

军事中的夜视技术

苏小华 王明东 杨晓段

(北京装备指挥技术学院基础部 怀柔 101416)

夜视技术是在夜间或低照度条件下,应用光电探测和成像技术,将不可见的景物图像经光电转换增强为可见图像的信息采集、处理和显示技术。它包括主动红外夜视技术、微光夜视技术和热成像技术等。民用上可用于天文观察、宇宙探

测、航天航海、深水考察和核物理实验等;军事上主要用于夜间侦察、照相、观察瞄准、导航、驾驶车辆、武器的火控系统、装备修理、工程抢险和战地救护等。在1991年的为期42天的海湾战争中,多国部队对伊拉克军事设施的侦察和轰炸有70%都是在夜间进行的;小范围的地面接触、兵力调动、物资运输,也都选择在夜间进行。

夜视技术的基本原理

在正常情况下,人眼只对波长为 $0.4 \sim 0.7$ 微米的可见光敏感,对其他光线则是视而不见。如人眼在月光下只能发现240米处走动的人员;在星光下只能发现70米处的人员;在无月的阴天,观察距离更近,一般只有十几米甚至几米。然而大气层中存在丰富的红外线,这些红外线的强度在夜天光中比可见光的光谱高,它们来源于地球上一切温度高于绝对零度(-273)物体的热辐射,这些热辐射红外线含有物体表面和其内部的温差信息。如果人眼对这些热辐射感光,则即使是在漆



黑的夜晚也能识别出目标物体。于是人们根据此原理研究出了各种夜视设备——能够将红外线转变为人眼敏感的可见光的专用设备,利用这些夜视设备即使是在伸手不见五指的漆黑夜晚,也能“看”清周围的物体。

图1为在可见光下的成

像(上)与热成像(下)的对比图。热成像图像经图像处理,就可基本上恢复物体的原貌。

常用夜视设备有微光夜视仪、微光电视、热成像仪、激光成像雷达和微波成像雷达,这些夜视设备主要是经过以下几个过程实现光电转换的。

集光 采用高透光率、大入瞳、大相对孔径的光学系统,延长曝光时间(对于运动目标的曝光时间不允许太长),最大限度地接收目标反射与辐射的光能量,为随后的光电转换单元提供尽可能强的原始信号。

扩角 用物镜、目镜和显示屏将目标图像放大,使人仿佛感到与景物的距离缩短了,从而更容易看清细节。

转换 利用能产生光电效应的特殊材料进行光电转换,将红外、紫外等非可见弱光信号转换成电信号,经放大后送至荧光屏转换成可见光,供人眼观察。

增幅 利用像增强器将微弱的光学图像的亮度增强5万~10万倍,使输出的光学图像的亮度达到人眼能观察的水平,即达到1坎德拉/米²



图 1

综合效应,不仅对使用过程中的兵器系统采用这种防电磁危害设施,还应该贯穿于兵器系统的设计、制造、储运和使用的全过程。更高的要求是在理论和实验基础上,提出新的防电磁危害原理和技术,彻底改变现行的被动式防护加固技术。

随着军事技术的发展,电子对抗所包含的技术范围越来越广。电磁波谱已大大超出了无线电波段范围,迅速向两端扩展,即向低端声频、次声频和高频的光频,甚至射线扩展。电子对抗的发展将推动电子技术在军事上的应用。

以上。热成像仪则用电子放大器使信号增幅。

图像处理 利用电子滤波器或计算机处理图像信息,使目标的轮廓更突出、醒目;然后用模式识别技术识别感兴趣的目标物体;将图像存储起来,便于弥补肉眼直接观察时所受的时间限制。图像存储有两种方式,模拟方式(如照相胶片)和数字方式(如摄像磁带、磁盘和光盘等)。

辅助照明 在不造成自我暴露的前提下,用辅助光源照射目标,提高目标的照度,能有效地增大夜视仪的视距。

多光谱探测 收集同一目标在不同波段的辐射,多个光谱通道的信息相互映证,获取和辨识目标的隐性特征。

随着微光夜视仪和红外热成像仪的发展,人眼在夜间的侦察能力与识别能力大大提高。目前,夜视技术发展的主要任务是运用多光谱目标探测与识别技术等多种手段,探测难于发现(或不便探测、识别)的目标。

夜视技术在军事中的应用

战后50年来,夜视技术取得了长足进步。在最近几次高技术局部战争中,雷达成像、热成像和微光成像等技术(以及卫星、无人机等平台)在侦察监视和图像制导精确打击方面发挥了重要作用。夜视设备在战争中的应用使得军事行动的“透明度”增大,反侦察、反监视的难度增大;但是却提高了军队的快

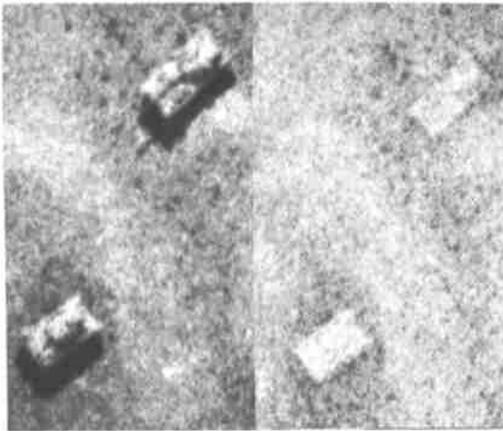


图2 热成像对比图

速反应能力和指挥效果,提高了远程打击的成功率,提高了夜战和恶劣气象条件下部队的作战能力,并促使战场向大纵深、超视距、多维化方向发展。图2为海湾战争中多国部队利用热成像仪在夜间拍摄的伊拉克埋在沙漠中的坦克。经图像处理,增强对比度后,坦克的面貌就被辨别出来了(图2右侧为原始

图像,左侧为处理后对比度增强的图像)。从图的效果我们就不难理解为什么多国部队的打击成功率如此之高。

另外,2001年11月15日凌晨1时,美军F-15战斗机投掷GBU-15制导炸弹、“捕食者”无人机发射“海尔法”导弹攻击阿富汗一家旅馆,使正在开会的穆罕默德·阿提夫(“基地”组织第二号人物)在空袭中丧生。美军在该战斗中获胜归功于星载、机载夜间侦察设备在11月14日晚间为五角大楼提供了及时准确的图像侦察情报。为这次行动提供情报的主要装备是装载“杰斯塔”联合监视目标瞄准雷达系统的E-8C飞机和小型“捕食者”无人机(载有昼/夜摄像机和两枚导弹,飞行高度7500米)。

信息是否灵通是影响指挥能力和打击能力的重要因素之一。作为一种获取信息的手段,夜视技术提高了武器系统的瞄准精度,从而使战争在时域上得到延拓,使军队的活动自由度得到扩展,后勤支援能力以及机动和协同能力得到增强。

夜视技术发展趋势

在未来战争中,拥有高技术兵器和先进夜视器材的军队将会更加重视依靠夜间进攻战取胜。近年来,随着夜视技术和其他相关技术的发展,世界各国都普遍重视发展高技术夜视器材,并把它作为一项重点来抓,有些国家正在研制将各种夜视技术的长处综合在一起,并同其他侦察手段(如雷达、激光测距仪、毫米波成像器材等)结合起来,能同时在不同波段下工作的夜视仪器。随着夜视装备的高技术化、系列化和普及化,世界各国军队的夜间作战能力得到了全面提高。

为了提高夜战能力,夺取未来夜战的主动权,我们必须加速发展先进夜视装备及其对抗技术,改善夜战装备,缩短与先进国家的差距。在现有国情下,我们不可能在短时间里赶上或超过夜视技术先进的军队,加上我们的军费支持有限,所以我们应该研制一批性能较为先进而价格又不太昂贵的、比较有效的夜间观瞄器材来装备部队,同时以必要的投入去发展新一代的夜视技术。当代战争已经不再是攻城掠地,而是为了达到某种政治和经济目的。我们每个公民不仅有责任守护每一寸领土,而且还要保护好国家的战略目标。要想国家不受外来势力欺侮,只有努力发展自己,尽快使祖国强大起来。只有大力加强国防现代化建设,研制出自己的杀手锏,富国强兵,才能在国际舞台上站稳脚跟,不受欺侮。