

激光致盲干扰系统 及其应用

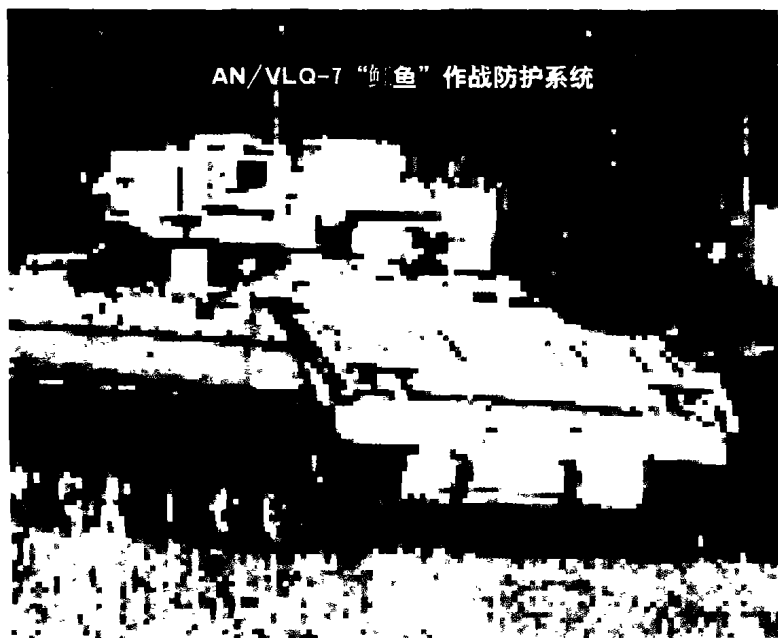
王莹

激光致盲干扰是利用激光束来破坏敌方光电传感器、光学系统，使敌方的军事武器丧失功能，起到干扰、压制和攻击等作用的一种重要光电对抗技术。激光致盲干扰系统是由激光器、侦察/告警定位设备、精密瞄准跟踪设备等组成的武器系统。它可以干扰或损伤潜望镜、瞄准镜、头盔瞄准具、微光夜视仪、红外成像仪、激光测距机、激光目标指示器和激光自动跟踪仪等光电侦察装备的光电传感器和光学系统，甚至可直接破坏电视、红外、激光制导武器的光电引导设备。作为一种具有“攻击”能力的光电干扰装备，激光致盲干扰系统在光电对抗中发挥着重要的作用，一直受到各国军方的高度重视，现已逐步发展成为一种有效的光电攻击武

器。

美国是激光致盲干扰技术和装备发展最快的国家，现已在研或形成装备的系统主要有：“罗盘锤”高级光学吊舱、AN/VLQ-7“鲟鱼(Stingray)”作战防护系统、“骑马待从”车载激光对抗系统、“美洲虎”车载激光致盲武器、“浮雕宝石-兰坚鸟”轻型激光致盲武器、“贵冠王子”机载激光致盲系统等。

“罗盘锤”高级光学吊舱是由美空军和海军联合研究发展的激光对抗系统，装备在轰炸机上。该系统采用Nd:YAG激光器，可向地空武器发射强激光脉冲，使地空武器的探测器和射手致盲。洛克希德·马丁公司生产的AN/VLQ-7“鲟鱼”作战防护系统，装备在“布雷德利”战车上，使用激光二级管泵浦的Nd:YAG激光器，可以使可见光、近红外和长波红外波段的光学传感器致盲，能破坏8km远的光电系统，在更远的距离上也可伤害人的眼睛。“骑马待从”车载激光对抗系统，是在“鲟鱼”系统基础上发展起来的，提供防御状态下的光电对抗能力，干扰敌方由红外警戒、光电跟踪仪、指挥控制和武器控制系统组成的光电火控通道。“美洲虎”是一种与“鲟鱼”系统相似的激光致盲武器装备，由红石工厂根据美国陆军导弹司令部的合同研制，主要用于干扰、致盲敌方车载武器系统的光电探测器。“浮雕宝



石-兰坚鸟”激光致盲武器，是美陆军研制的一种轻型机载“鲑鱼”系统，主要用于干扰、致盲光电装置或人眼，装在“阿帕奇”直升飞机上。“贵冠王子”机载激光系统，采用与“鲑鱼”系统相似的激光器，但功率更大，作用距离也更远，主要用于破坏地对空激光跟踪系统。在上述系统中，AN / VLQ-7 “鲑鱼”作战防护系统是一个正在发展中的提高战场生存能力、对抗敌方光学设备的战斗防护系统原型，是许多激光致盲干扰系统的发展基础。下面主要介绍“鲑鱼”系统及其应用。

研制概况

1982年，美国陆军用2.5亿美元的投资，实施了“鲑鱼”激光致盲武器研制计划。洛克希德·马丁电子与导弹公司和通用电子公司负责研制“鲑鱼”系统。1986年安装了该系统的M2布雷德利原理演示战车，在白沙导弹靶场进行了包括雨天、旱天、尘埃和雪天等气象条件下的野外试验。1990年10月美国国会授权批准全尺寸发展。海湾战争爆发后，两辆M2原理演示战车交付美国第7步兵师，在“沙漠风暴”和“沙漠盾牌”作战行动中进行了100小时的地面作战演示。演示中该系统虽未用来执行发射激光致盲的主动攻击性任务，但完成了为其他武器系统搜索和确定敌方坦克和战车位置的任务。1994年6套鉴定型的系统交付美国陆军。1995年，完成了用于“鲑鱼”系统的价值为6840万美元的先进技术演示项目。

目前，该系统已通过了美国陆军的定型试验。但据称美国陆军还将对其作战原则做进一步的战场评估，在开始大量生产前需4年~5年的野外试验来证实系统的效果。估计发展该系统的总费用约25亿美元，每套系统的价格约50万~100万美元。最

新的装备计划是为每个侦察排的“布雷德利”陆军机动战车配置三套“鲑鱼”系统。

原理构成

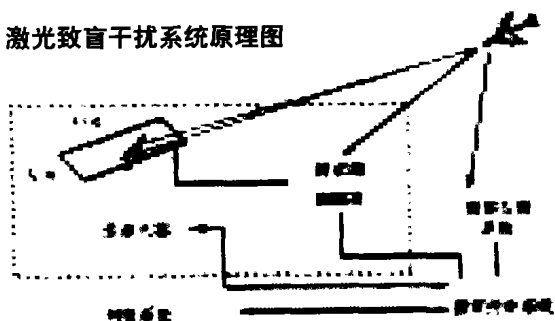
“鲑鱼”系统是为美国陆军M2布雷德利战车研制的、一种可对直接瞄准控制系统威胁进行识别和攻击的战术激光系统。系统由一个传感器、激光发射机、控制台和支援电子设备组成。它能在静止和移动情况下使用，可对抗暴露或隐藏的移动目标或静止目标。系统也可安装在坦克（在M1坦克上，系统安装在炮塔一侧的矩形盒内）和攻击直升机上。

系统的激光器采用通用动力公司研制的激光二级管泵浦的板条形Nd: YAG激光器，质量158kg，能产生高峰值功率的短脉冲，可致盲8km远的光电探测设备，损伤更远距离的人眼。战术型系统的激光器工作在多波段，输出较高的功率。训练型系统的激光器工作在近红外波段。激光器安装在炮塔上的稳定支架上，用计算机辅助工作，激光器射手根据目视显示器瞄准和发射激光。激光器的电能由大功率的交流发电机提供，该发电机由坦克的主发动机驱动，因而激光器的发射几乎不受限制。

“鲑鱼”系统的控制原理是：采用低功率的近红外激光光束扫描一个光电威胁区域，如果激光光束进入敌方探测器系统的光学通道，部分激光束将反射回“鲑鱼”系统，利用敌方探测器光学系统的“猫眼”效应锁定目标，再启用高能量的激光使敌方的光电传感器设施过载或损坏。

系统的作战目标是能有效地探测、跟踪和干扰（致盲）敌方的坦克、战车和其它地面车辆及空中平台上的光学和光电装置。为完成作战目标，“鲑鱼”系统以两种方式工作：激光雷达工作方式和激光干扰（致盲）工作方式。在激光雷达工作方式中，系统的光束扫描装置扫描选定的区域搜索目标，跟踪从敌方传感器反射的少量激光能量，探测敌方的光学和光电传感器。在这种方式中，激光器以宽光束和低功率工作。在激光干扰（致盲）工作方式中，激光束由宽变窄，激光能量集中在很窄的光束内瞄准目标，干扰、致盲或损坏敌方瞄准镜、潜望镜、夜视仪等光电传感器。

激光致盲干扰系统原理图



性能作用

“鲟鱼”系统是一种定向能系统，它能探测、精确定位并摧毁敌方光学及光电火控系统，从而达到保护前线部队的目的。作为战场直接火控系统助手的“鲟鱼”系统，能在敌方武器射击前，探测和干扰敌方的光学瞄准系统，因此，可以在各种复杂的战场环境下，对抗多种地面和空中的武器。

在M2战车上，“鲟鱼”系统作为一种辅助武器，与战车上装备的25mm火炮和“陶”式反坦克导弹一起使用。它最初以激光雷达方式工作，探索和识别目标，当目标被探测和识别时，乘员用火炮和导弹瞄准目标，同时它发射高能量的窄激光束致盲或损坏目标的传感器。设计要求能从运动的战车上用激光束对抗运动的目标，不仅要求命中运动的目标，而且能确保激光光斑射在目标的光学和光电传感器上。

系统有自动、半自动和手动三种操作控制方式。三种操作控制方式的选择取决于所要采取的控制措施能有效地保护己方的军队，并对敌方产生最大的干扰效果。选择的条件为：当战场环境中存在大量的敌方光学系统，且干扰行动对己方军队没有危险时选择使用自动模式；当战场环境要求有更多的限制性控制措施时，选择使用半自动模式，在操作员给出发射激光命令前，该模式限定系统只具有扫描功能；当由于命令的限制或激光操作的限制而需对系统进行严格控制时，选择使用手动模式，安全是选择使用手动模式考虑的主要原因之一。手动控制也允许当一个更高级别的威胁出现，或一个任务完成而要求改变区域时，迅速地再定位到一个新的区域。

“鲟鱼”系统可为直接射击、间接射击和/或对抗提供目标坐标。在战斗中，系统可以满足陆军机动战斗车车队的整个侦察需求；系统允许车队观察、探测和干扰敌方的地面和空中目标，远距离地直接瞄准其它武器系统的交战区域。“鲟鱼”系统装备在陆军机动战斗车不仅可以干扰已确定位置的敌人而且还可以干扰位置不确定的敌人。

在战场上，“鲟鱼”系统的控制方法与其它直接瞄准的武器相同。它被分配给车队控制的一个战

斗区域。“鲟鱼”系统的作战区域被包括在战车的射程卡上，对“鲟鱼”系统操作模式的限制是由射程卡指定的区域所指示的。车队的领导按照司令官的意图和计划控制该系统。“鲟鱼”系统通常采用自动或半自动操作模式，但在某些情况下将需要使用手动模式。这个信息包括在司令官给车队领导的作战命令中。

攻击行动

装备在“布雷德利”战车上的“鲟鱼”系统依靠远距离探测、识别和干扰威胁光学系统来帮助部队进行防御。在攻击中，系统可以担任辅助或主要攻击任务。在合并或重新组织时，装备在“布雷德利”战车上的“鲟鱼”系统将被安置在最可能接近帮助探测和攻击威胁光学系统的位置。

运动保护

在运动期间，“鲟鱼”系统将在车队中使用，以形成对整个车队的最大限度的保护。它可以与其它“鲟鱼”系统相连接以提供对防护区域的重叠覆盖。在行进中，“鲟鱼”系统即可用于远距离探测也可在随部队行进中使用。进行远距离探测时，“鲟鱼”系统以半自动方式探测存在的敌人，不进行干扰。随部队行进使用时，“鲟鱼”系统可采用半自动模式工作，在发现敌人并与之战斗的过程中可转到自动模式探测和干扰敌方的光学系统。

战术使用

进攻

在进攻中，装备在“布雷德利”战车上的“鲟鱼”系统可以作为火力支援装备和攻击装备使用。作为火力支援装备，“鲟鱼”系统可以在进攻的初始阶段，作为远距离探测设备部署使用。作为攻击装备，当需要在机动中对目标进行袭击时，依照侦察排长的命令，“鲟鱼”系统可采用自动模式压制目标的光学系统，然后，移动到另一个地区隔离（封锁）目标。在行进袭击中，“鲟鱼”系统使“布雷德利”战车具有更强的攻击能力和战场生存能力。当战车的作战人员使用车载武器进行攻击时，该系统可为

战车的火控装置准确定位,并以自动模式工作来探测和干扰敌方的光学探测系统。在对战场中敌方的各种目标实施系统对抗时,系统常被分派到最关键的区域内,这时系统以自动方式工作。

防御

装备在“布雷德利”战车上的“鲑鱼”系统常被安排在敌方直接瞄准武器的正规交战区域之外,有利于在接近战场最关键区域的位置探测和干扰目标。

“布雷德利”战车“鲑鱼”系统车队作为集群防御的一部分,用来防护我方无遮蔽的军队侧翼、无防护的雷达区域、迅速地提供早期告警。“鲑鱼”系统也可作为特遣部队的一部分进入与敌方接触的区域。

当被保护的军事目标和掩护的部队处于安全区域时,“鲑鱼”系统开始以手动模式工作,它被指派到一个不会妨碍所保护的军事目标退出战斗行动的区域。一旦被保护的军事目标通过,“鲑鱼”系统转入半自动工作模式,直到发现敌方的目标。发现目标后,“鲑鱼”系统转入自动模式工作。

在反击期间,“鲑鱼”系统采用与进攻时相同的操作模式。

侦察

在侦察行动中,装备“鲑鱼”系统的“布雷德利”战车将部署在侦察排部队的侧面和正面,为部队提供最大范围的保护。它们可以连成一线,构成

搭接的扇形保护区域。在移动时,“鲑鱼”系统可作为远距离的侦察设备使用,系统以半自动方式扫描作战区域探测敌方的军事装备但不干扰它们。在与敌人交战时,“鲑鱼”系统可转入自动工作模式干扰敌方的威胁。如果必要,“鲑鱼”系统也可以随着移动部队一起使用。虽然这不是该系统最有效的使用方法。在移动部队中,“鲑鱼”系统以半自动模式工作,发现敌人后,系统转为自动工作模式对敌方干扰进行干扰。

警戒

由于“鲑鱼”系统有探测敌方光学系统的能力,装备有“鲑鱼”系统的侦察部队可以执行常规的警戒监视任务。一台配有“鲑鱼”系统的陆军机动战车可作为一个“军事观察所”使用。执行任务时,陆军机动战车先移动到一个车体隐蔽位置,以半自动工作模式扫描需警戒的区域。该区域侦察完毕后,战车返回到原来的隐蔽地点。过了一段时间后,战车又返回车体隐蔽位置,检查所警戒的区域,以确保该“军事观察所”没有处于敌人的监视之下。“鲑鱼”也可以作为一个附加的系统(类似地面监视雷达)沿着需防护的路径提供最大的保护区域来发现任何接近的敌人。在完成这类任务期间,“鲑鱼”系统以半自动模式工作。然而,当采用手动模式时,多数系统可有效地避免被敌人发现。

撤退

作为大部队的一部分,装备有“鲑鱼”系统的侦察部队执行撤退军事行动。在撤退行动中,侦察部队参与有压力撤退或无压力撤退。有压力撤退行动与掩护部队从主战场后撤相似。当侦察部队或军队没有与敌人接触时,实行无压力的撤退。当侦察部队撤出时,一个分遣队留在可对敌人进行监视的位置,该分遣队的“鲑鱼”系统以自动模式工作,随侦察部队撤退的“鲑鱼”系统,以半自动模式对敌人可能出现的其它区域进行警戒。当分遣队撤出时,侦察部队为保护其撤退提供火力掩护。



“骑马待从”车载激光系统