

## 兵器广角

战斗间隙，山谷静谧。战壕里，有人在修补工事，有人忙着补充弹药。突然一声枪响，有人中枪倒下。“有狙击手！”随着一声喊叫，众人顿时倒卧在地。而在远处山坡上的岩石背后，狙击手压低身姿，轻手轻脚，像风一样地离开。

长期以来，陆战场上的狙击手无疑是“谜”一样的存在。在目标不

知不觉间完成瞄准，干净利落地完成狙杀，不为人所知地全身而退。

但现在，笼罩在狙击手身上的“迷雾”正一点点地被驱散。各种对狙击手进行反制的手法越来越多，反狙击探测装备应运而生。

那么，反狙击探测装备怎样完成对狙击手的“捕捉”？它们都有哪些种类？反制效果如何？请看相关解读——

## 反狙击探测装备

## “幽灵标记器”从游戏照进现实

■范一政 黄武星

借助“无孔不入”般的渗透能力，“物我同化”般的潜伏技巧，“电光石火”般的致命一击，狙击手被称作“战地幽灵”。

长期以来，狙击手一旦现身战场，就会给双方步兵的心理带来很大波动。不仅如此，他们还可以通过车辆油箱、直升机旋翼、光电观测器、弹药库、油库等射击，来摧毁关键目标或达成战术目的。二战中，苏军培养了大量狙击手投入战场，使德军部队产生很大程度上的心理恐慌。北美独立战争中，北美“大陆军”的一名狙击手墨菲在萨拉托加战役中击毙了率队侦察的英军将领西蒙·弗雷瑟，导致英军的突围计划破产。萨拉托加战役由此成为北美独立战争的转折点。狙击手的作用由此可见一斑。

如何反制对手的“战地幽灵”？各国在研究反狙击指数的同时也在研制反狙击装备，其中就有类似“幽灵标记器”的装置——反狙击探测装备。

“幽灵标记器”是一些电子游戏中的装置。一旦玩家拥有该装置，就可以让幽灵显形，标定它的存在，进而抓住这些幽灵并为“我”所用。当前战场上出现的反狙击探测装备，功能与“幽灵标记器”的作用异曲同工，也是为了“标定”狙击手这些“战地幽灵”的位置。

研制各种反狙击探测装备的目的相同，达成目的的方法与途径则有一定差别。目前，这些探测装备主要通过探测狙击手使用枪械的物理特征来“框定”狙击手，并非直接探测狙击手本身。与此相关的物理特征主要有3种：声波、红外特征与光线。

土耳其近期推出的 TRV/SD500 反狙击装置属于声波反狙击探测系统，这种单兵便携式探测装备可部分整合在头盔上，也可佩戴在肩部。它最明显的特征是集成了数个麦克风传感器。由于子弹出膛时的冲击信号和超音速飞

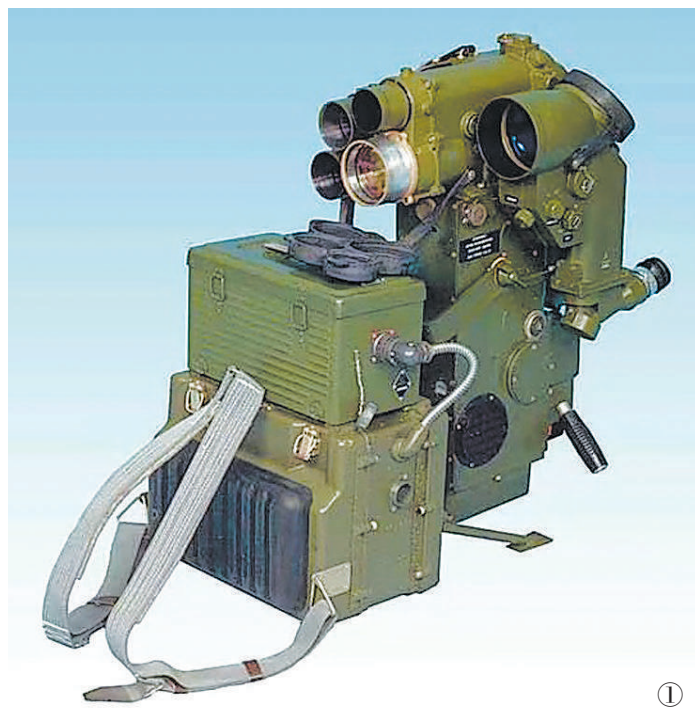
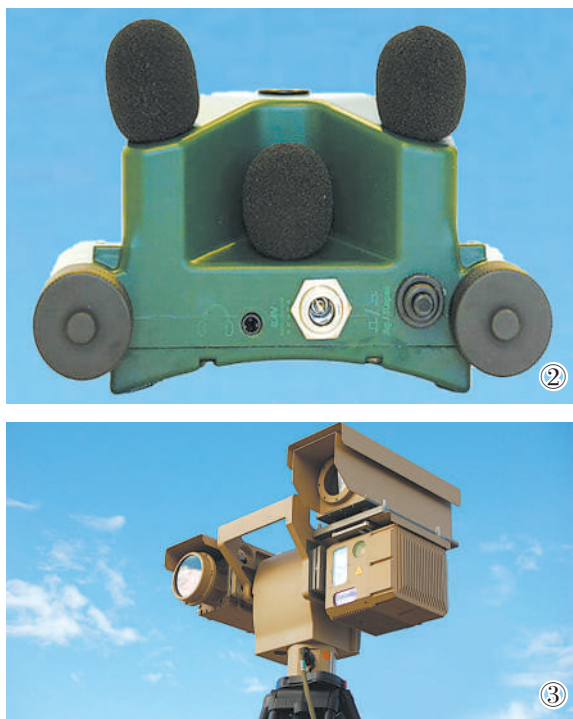


图1: 俄军 PAPV 激光反狙击探测系统;图2: 土耳其 TRV/SD500 反狙击装置(局部);图3: 法国 SLD-400 激光反狙击探测系统(局部)。



资料图片

行形成的激波信号到达麦克风阵列的时间不同，借助配套的探测装置，就可以对这种时间差进行解算，大致确定射击枪械的所在位置，为下一步采取反制措施提供依据。

和土耳其的 TRV/SD500 反狙击装置侧重于单兵使用不同，俄军的 COBA 声波反狙击探测系统采用车载方式。从人携到车载，变化的不仅是承载方式，还有麦克风阵列的数量与灵敏度，以及相关配套设施的解算速度与精度。因为有更聪明灵活的“大脑”，COBA 声波反狙击探测系统的探测距离更远，可以在更

短时间内实现对更多目标的锁定。

美军也有装备在斯特赖克装甲车和“悍马”车上的声波反狙击探测仪，据说该探测仪在枪响后10秒左右就可锁定狙击手的位置。

但是，声波反狙击探测装备普遍存在一个弊端：受地形、距离因素影响较大，定位精度常因此大打折扣。

红外反狙击探测装备，则抓住了狙击手开枪后光强和热量突变这个“软肋”。其发挥作用的原理是：通过用红外相机捕获对手狙击枪口所产生的闪光与热量变化，以及子弹在高速飞行时与

空气摩擦产生的热能变化，运用计算机处理相关数据就可推算出狙击手的位置。

美制“毒蛇”定向式反狙击系统就是如此，它由红外摄像机、计算机、惯性传感器和显示器组成。和声波反狙击探测装备相比，红外反狙击探测装备在定位距离和精度方面有明显提升，甚至还可判断出敌方狙击手依托的是何种遮蔽物。但这类反狙击探测装备也有弊端，那就是相机镜头要朝向狙击手，才能发挥探测作用。碰到“不按套路出牌”的一些狙击手，比如他突然出现在身后，开枪后立即大距离位移，那红外反狙击探测

装备就“爱莫能助”了。

无论是声波反狙击探测装备还是红外反狙击探测装备，从本质上讲，是对敌方狙击手完成致命一击后的“亡羊补牢”之举，无法挽回已有的损失。要避免这种损失，就必须提前探测到敌方狙击手的存在并先发制敌。于是，激光反狙击探测装备应运而生。

激光反狙击探测装备通常由红外半导体激光照射器、护眼激光测距仪、摄像机和全球定位系统组成。作战时，用激光照射器向敌方或可能存在狙击手的位置扫描，瞄准镜因反射激光能力强于背景物，便有可能因此“显形”。被摄像机记录后，叠加卫星地图等情报，就能定位狙击手位置。法国的 SLD-400 激光反狙击探测系统，经受过维和行动的经验。俄军则装备了相同原理的 PAPV 激光反狙击探测系统。

但激光反狙击探测装备的短板也很明显，在激光照射过程中，其他易反光物体也会被记录，因而容易受到敌方的干扰与欺骗。

声波、红外、激光3种反狙击探测方式各有利弊，但也有效改变了“战地幽灵”主宰局部战场的“一边倒”局面。狙击手被迫采取新战术，例如优先摧毁反狙击探测系统的致盲战法，或是用假目标干扰等方式来进行反制。

与此同时，反狙击探测装备的创新与改进仍在继续。随着无人机应用增多与光电、红外探测技术的成熟，一些国家的设计人员开始把目光投向新领域——利用无人机的空中优势，直接探测狙击手本身。这意味着，新的“幽灵标记器”正在出现，狙击与反狙击装备将展开新一轮的相残相生。

供图：阳明  
本版投稿邮箱：jfbqdg@163.com

## 兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：滕福民 白子玄 王轶

作为“混血儿”，轻机枪既具有重机枪的“火力基因”，又兼顾了步枪的“轻便”个性，一直以来都被誉为“会走路的火力点”。二战后，沿着“更轻、更猛、更可靠”的发展思路，轻机枪家族不断繁衍壮大，涌现了一批性能优异的“成员”。本期“兵器控”就为大家介绍3款颇具代表性的轻机枪。

套件兼容 持续升级

比利时“米尼米”轻机枪



去年，比利时 FN 赫斯塔尔公司击败3家美国供应商，获得向挪威武装部队出口4000挺第三代“米尼米”轻机枪的合同。这是挪威军方自2010年采购第一代“米尼米”以来再一次采购该类装备。

作为多国采购列装的一款轻机枪，“米尼米”突出了“轻”的特点，其第一代产品，枪体加上装有200发子弹的弹链，总重量不到9千克。后续型号因使用多种新型材料，重量也没有明显增加。该枪采用模块化设计，后期发展型号所用套件能有效兼容前期型号，为老型号升级使用提供了较大空间。同时，该型轻机枪在兼用弹链、弹匣供弹及专用弹链供弹方面均有所升级，对枪托、两脚架、护木等进行了改进，战场适应性更强，也因此得到采购方青睐。

伴随突击 不惧风沙

以色列“内格夫”轻机枪



在枪重、口径选择、供弹模式、精度、人机功效方面，以色列“内格夫”轻机枪与“米尼米”有很多类似之处。尤其是较轻的枪体，使该型轻机枪能更好地满足部队对伴随突击的需求。

“内格夫”轻机枪在设计之初，就很重视轻便性和突击能力。在保证结实耐用的同时，“内格夫”轻机枪采用多种措施，减小其射击时的后坐力。同时，它增加了一些与伴随突击能力相匹配的设计，如在护木下安装握把，两脚架也被设计成便于握持射击的形状。针对前期该枪暴露出的在风沙环境中使用故障率高的问题，“内格夫”轻机枪有针对性地进行了改进，并因此拥有了一颗无惧风沙的“芯”。作战时只需调整为“风沙模式”，它就可以在黄沙漫卷的恶劣环境下正常射击。

用人所长 口径较小

德国 MG4 轻机枪



和前两种轻机枪兼有不同口径的枪管设计不同，德国 MG4 轻机枪在口径选择上比较“专一”，采用的是5.56毫米口径，且只弹链供弹。

作为后来者，MG4 轻机枪吸收了比利时5.56毫米口径“米尼米”轻机枪的优点，并在此基础上有所创新。

与其小口径的选择相适应，该枪采用导气式枪机设计，以便有足够的能量储备，在弹药不稳定或枪支严重污染情况下减少供弹故障。

它的枪托、两脚架可以调整，拉机柄能够折叠，枪管可以快速更换，这些细节设计，使该枪能更好地适应战场环境和使用者需求。

## PPA 巡逻舰

## “什么都想要”之下的折中之作

■李想



纵观欧洲各国的造舰能力，意大利排位相对靠前。无论是与他国合作研发，还是自主创新研制，大多能做到有始有终，既“开花”又“结果”。今年2月，意大利海军的 PPA 巡逻舰乔瓦尼·达莱·班德·内雷号在热那亚的芬坎蒂尼造船厂举行下水仪式，成为该国舰艇制造业之树结出的最新“果实”。

乔瓦尼·达莱·班德·内雷号是意大利为其海军建成的第4艘 PPA 巡逻舰。与此前下水的几艘 PPA 不同，这是第一艘全装版 PPA。通过 PPA 巡逻舰，大概可以了解该国海军力量建设的特点。

简而言之，PPA 巡逻舰是一种“什么都想要”的多功能巡逻舰。经过多方权衡，该舰最终“一变三”。

该舰建造初衷是意大利海军包括指挥官级、仙后座级、天狼星级、士兵级等在内的多型巡逻舰需要更换。身

处地中海的客观现实又使意大利对新巡逻舰的需求较为紧迫。从所拥有舰种来看，该国海军巡逻舰也有其他选项，如使用卡洛·贝尔加米尼级护卫舰来实施，但是这种选择显然既不适用也不实惠，毕竟，卡洛·贝尔加米尼级护卫舰数量较为有限，尤其是其性能定位和较为昂贵的造价，决定了其更好的“工位”是在海上为舰队担任“带刀侍卫”。

于是，PPA 巡逻舰应运而生。

从已经下水的几艘 PPA 来看，该舰带有巡逻舰的鲜明特点。动力方面，采用了柴-燃联合方案，使其兼有航行持久性与良好的加速性能。舰体采用独特的双舰艏设计，“锋利”的舰艏比传统舰艏更有利于减小水流阻力，提高航行速度。这一设计也在客观上增加了水线下舰体长度，使其能

更好地适应高速行驶状态。诸多设计，使 PPA 巡逻舰的最大航速可达33-35节，超过了卡洛·贝尔加米尼级护卫舰的最大航速。

但实际上，PPA 巡逻舰已不只是巡逻舰。2月下水的乔瓦尼·达莱·班德·内雷号巡逻舰排水量达到6000多吨，不仅配有前期3艘巡逻舰拥有的多门不同口径舰炮，而且垂发装置、反舰导弹发射装置、反潜鱼雷系统和舰载直升机一应俱全。在各型雷达、敌我识别系统以及光电球、卫星通信天线、数据链、电子战系统、远程定向声学系统、拖曳声呐的支持下，第4艘 PPA 巡逻舰实际上已是护卫舰，能在一定程度上发挥卡洛·贝尔加米尼级护卫舰拥有的部分效用。

既是巡逻舰，又是护卫舰，第4艘 PPA 巡逻舰的设计符合当今世界舰艇

通用化设计建造趋势，但其功用不止于此。从一开始，PPA 巡逻舰就被赋予了更多用途。它被设计了3个版本，即轻装版、强化轻装版和全装版。版本不同，其武器装备、感知系统也有所不同。和轻装版侧重于巡逻、全装版功能多样相比，强化轻装版则侧重于强化防空能力。

对多功能的追求，使该舰走上了“边走边看、边走边变、越来越大”的道路，同时其造型也远远超出一般巡逻舰的设计理念。它的舰体采用隐身和系统融合技术，上层建筑主体简洁明了。V形驾驶舱视野很宽，玻璃化大显示屏幕、AR 辅助驾驶系统和平视显示器系统的运用，使该舰使用者可以直观、全面、实时地掌握战情信息，为其发挥更大作用奠定了基础。

除了对巡逻、作战用途给予关注

外，该舰还为遂行非战争军事行动预留了空间。它的舰桥和舰楼中间留有一大块甲板空间，可以容纳运输艇或大型标准集装箱。同时，配有大型吊车，能够在码头自行装卸货物。舰艏部分的甲板上设计有多任务载货区。前半部分可以放置集装箱或承载作战小艇，也可以改造成居住舱和医疗舱，后半部分设计有小艇滑道，以便快速地收放小艇。

该巡逻舰所配的柴油发电机组功率较大，除供应舰上用外，还能够为岸上应急提供上千千瓦的电力。其所制淡水除自给外，也可部分满足岸上一时之需。这些为其遂行人道主义救援任务等提供了可能。

不过，任何设计都是“寸长尺短”。如其在有意提高航速的同时，也使舰艏无法像其他舰船那样放置声呐系统，在一定程度上影响到反潜能力。其“一变三”的设计，一方面显示了该国企业在造舰方面的实力，另一方面则映射出其海军舰艇力量尚存在短板的现实。

## 新装备展台

## “成也萧何败也萧何”的水泥船

■陈红军 任鑫

## 兵器漫谈

对战场硬件建设来说，水泥可谓“百炼金钢”。营房、机场、码头、洞库等工程，处处都离不开它。但这种常以静态示人的材料，也有其“动”的一面，比如在英、法等国，它曾被用来为大口径榴弹炮、臼炮等装备浇筑水泥基座，甚至被用来建造军用船舶。

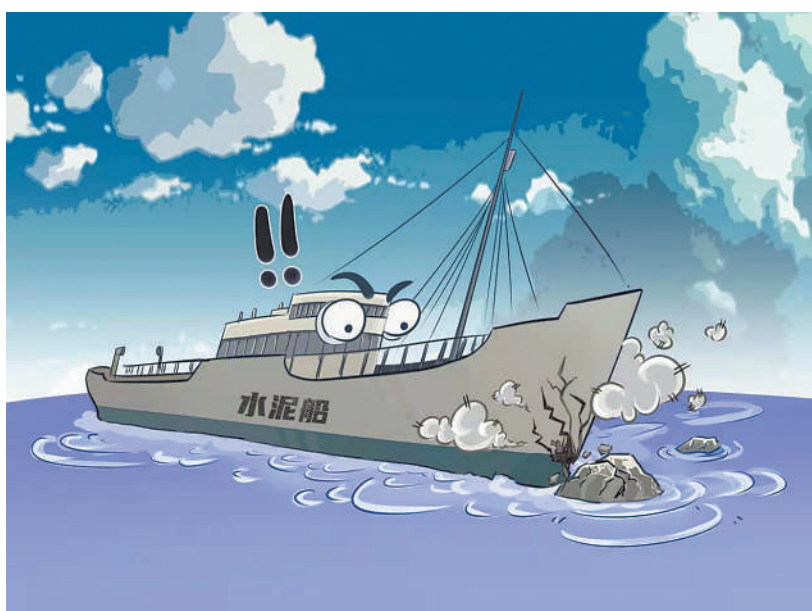
水泥、沙子、钢筋的组合使用，使钢筋混凝土能够承受很大压力和拉力，相

当坚固耐用。这一特点，使人们在一些特殊时刻把目光投向了它。较早出现的水泥船是民用的，法国人约瑟夫·兰博特建造的水泥船，甚至参加了1855年举行的巴黎世博会。当时钢铁工业尚不发达，水泥船也因此在内河航运方面有一席之地。随着钢铁工业的快速发展，水泥船不久后即被铁制船舶所取代。

但在第一、二次世界大战期间，水泥船居然“卷土重来”。美国共建造了10多艘水泥船用来运输军用物资，日本甚至建成了以水泥船为壳体的桃级驱逐舰。这段水泥船发展的“小高

潮”，源于当时战争对钢铁的过度消耗。作为应急手段，水泥船被派上了用场。二战时美国建造的青年级无动力水泥运输船船长114米、宽17米，其运力可见一斑。

正所谓“成也萧何败也萧何”，水泥的特性使其可建造成船，且能较快地投入战场，但“遇到强力极易裂缝且很难修复”的特点，则使水泥船只能作为战场上的“权宜之计”来使用。也正因此如此，战争结束后，这些船舶就迅速退役，或被沉没，或被当作防波堤，并彻底淡出了人们的视线。



绘图：周凯