



舰载固态激光武器的未来发展

□ 李浩源



在近年来的一些地区冲突中，某些型号的先进舰艇在实战中暴露出防空弹药不足的问题，引发对于“激光武器耗费重金却为何迟迟不能落地”的质疑。十几年前，有的国家视激光为“改变世界格局的工具”，花费了巨大的精力和资源，进行了一系列的试验。但直到现在，这些激光武器还没有投入实战，其可担负的作战任务十分有限。

有的军事大国防务部门也承认，此前对激光武器发展的判断过于乐观，现实证明想要将其投入实战还面临大量的技术难题。但这并不意味着激光武器作用不大，也不意味着军事大会放弃相关装备研发。根据相关报道，一些国家的海军仍然看好激光武器，但广泛部署定向能舰船防御系统还需要数年时间。军事大国将聚焦目前存在的问题继续加强舰载固态激光武器的研发和应用，其主要发展方向将集中在以下4个方面。

一是提高抗干扰能力。随着射程的提高，激光武器照射到目标的激光束功率密度也随之降低，毁伤力减弱，导致有效作用距离受到限制。激光武器使用时还会受到环境影响。例如，在稠密的大气层中使用，大气会耗散激光束的能量，并使其抖动、扩展和偏移。恶劣天气（雨、雪、雾等）和战争烟尘、人造烟雾对其影响更大。因此，舰载固态激光武器未来发展方向之一将是如何增强抗干扰能力，进一步放大摧毁目标的威力。

二是进一步改进跟踪瞄准系统。激光光束不仅要照射到目标，还要精确、稳定地聚焦到目标的某一薄弱部位，如无人机机翼、导弹导引头，这就需要高精度以及高稳

定性的瞄准跟踪系统。由于目标飞行速度很快，激光束不仅要瞄得准，而且要能在目标上锁定一定的时间，因此对瞄准与跟踪系统的要求很高。从现有的报道看，未来有些国家的海军将会进一步改进跟踪瞄准系统性能，增进与舰艇作战系统、火力控制及信息装备系统的融合和对接，提高跟踪与瞄准精度。

三是提升抗“饱和”攻击能力。根据公开的资料，激光武器必须瞄准目标并聚焦几秒钟才能产生足够的热量达到烧毁效果，这意味着它一次只能射击一个目标，缺乏应对“饱和”式攻击的能力。而目前的实际情况是，军舰通常会同时面临来自多个方向的无人机“蜂群”等目标的“饱和”式攻击，如果用激光“照”一次只能击毁一个目标，那就需要在战场上“一个一个地敲”。这不符合未来的战场实际，也很难满足海军在“量”方面的防御要求。因此，从提升舰载固态激光武器作战效果的角度看，如何能做到从多个方位“一照就能扫

落一大片”，具有很强的抗“饱和”攻击能力，这也将是各国海军重点努力的方向之一。

四是增强远程硬摧毁能力。从所需功率看，攻击性激光武器所需要的输出功率为10千瓦至兆瓦。如果拦截中小型无人机，激光通常所需功率为10千瓦至100千瓦；对付海上小型舰艇目标，通常所需功率为数十千瓦至数百千瓦；拦截巡航导弹、超音速导弹等远程目标时，功率通常需要几百千瓦甚至数兆瓦。从目前发展情况看，外军大部分舰载固态激光武器都停留在中小功率阶段，各种激光武器项目仍一直处在200千瓦级别内，距离1兆瓦级还有相当长的距离。因此，其作战目标仍集中于近距离对付来袭无人机或导弹的红外制导设备，使其偏离原有目标自行坠毁或被其他硬杀伤武器所击毁。用途仅限于自卫（打击无人机、小艇、导弹等），还不具备较大射程硬摧毁能力。对付远程目标，激光武器需要产生1000千瓦至2000千瓦的激光束杀伤目

标，离不开大型的初级能源供应装置，武器系统体积庞大，整个武器系统至少也要分装在两三辆重型卡车底盘上，在舰艇上更是难以承载这样的装备。

由于激光武器具有直射性，如果遇到障碍物则攻击效果大减。高能激光采用热能攻击方式，也很难摧毁坚固的目标，进一步限制其作战任务。激光武器系统在发射激光束时，会瞬间消耗巨大的电能，现有的供电系统无法保证连续发射的要求，即便是大型军舰也难以保证这种巨大的电力需求。除此之外，高能激光武器的散热也是一大难题。功率越大，激光发射产生的废热问题就越严重，这些废热如果不能及时冷却掉，将严重危害激光武器系统内部对热量敏感程度很高的各种光学系统的寿命和性能。同时，如果产生的废热较多，会影响激光束的连续性输出。因此，进一步提升舰载固态激光武器的功率、集成度和光束质量，仍然是主要的技术发展方向。

当面对大量“廉价”武器攻击时，军舰迫切需要以更加“廉价”的武器来应对，而舰载固态激光武器或许是各国海军正在寻找的“合适武器”之一。作为一种新概念武器，舰载固态激光武器要真正满足海军的作战要求，还面临着一些技术难题。未来将如何发展，人们正拭目以待。



（上接1版）

《决定》提出“健全因地制宜发展新质生产力体制机制”，必将塑造高质量发展新动能新优势。党中央赋予河北的一个定位就是产业转型升级试验区，我们充分发挥标准导向作用，推动技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级，促进制造业向产业链价值链高端攀升。完善先进标准体系建设机制。加强新领域新赛道制度供给，强化技术、环保、安全等标准约束，鼓励领军企业参与制定国家标准、行业标准，加强产品认证，打造更多有影响力的河北制造品牌。完善制造业高端化智能化绿色化转型机制。继续推动钢铁等传统产业向高端材料产品转型，促进集成电路、网络安全、生物医药、电力装备、安全应急装备等战略性新兴产业发展，做大做强各市主导产业，发展壮大空天信息、生物制造等未来产业。完善实体经济和数字经济深度融合机制。发挥河北算力优势，积极培育和孵化垂直大模型，对钢铁、化工、港口、医疗等行业全量数据，集中赋能开发，加快人工智能示范应用，带动全行业、全链条改造升级。

构建高水平对外开放体制机制,打造向海发展、向海图强的增长极

习近平总书记强调，“河北区位优势独特，海运条件便利，要持续推进港口转型升级和资源整合，优化港口功能布局”。河北拥有唐山港、黄骅港、秦皇岛港3大港口，自由贸易试验区4个片区和6个综合保税区，形成了对外开放的窗口和平台。我们用好改革关键一招，组建河北港口集团，加快建设临港产业强省，战略物资储备基地建设进展顺利，唐山港货物吞吐量稳居世界第2位，全省进出口总值保持较快增长。

《决定》提出“完善高水平对外开放体制机制”，为我们挖掘沿海潜力、扩大开放优势提供了有力支撑。我们坚持以开放促改革，稳步

扩大制度型开放，全面提高对外开放能力和水平。健全港口转型升级长效机制。持续优化港口功能布局，完善集疏运体系，深化与腹地联动，推动港口服务降本增效，开辟联通全球的集装箱航线，大力发展远洋航运。坚持海港、陆港、空港与自贸区、保税区联动发展，提高口岸通关便利化水平。健全临港产业强省建设体制机制。坚持港、产、城融合发展，有序推动重化工业向临港集聚，培育生命健康、海水淡化等新的增长点。创新战略物资储备基地建设管理运营机制，拓展集中采购、金融服务、集散交易等功能，为产业发展提供能源资源保障。健全融入高质量共建“一带一路”制度机制。完善国际产能合作机制，推动河钢塞钢高质量发展，支持钢铁、汽车等重点企业通过兼并重组、合作等方式，参与全球产业分工与合作。提升中欧班列开行频次和质量，大力发展海铁联运，打通陆海双向物流通道，努力形成对外开放高地。

构建县域经济高质量发展体制机制,打造龙头带动、共享智造的特色产业集群

习近平总书记强调：“因地制宜发展县域经济、特色产业。”县域经济是河北高质量发展的重要支撑和潜力所在，我们集中力量打造107个县域特色产业集群，取得明显成效，进入全国百强县的县（市）数量由2022年的1个提升至2023年的5个。

《决定》提出“壮大县域富民产业”，必将极大促进县域经济高质量发展。我们通过改革的办法把独特优势发挥出来，努力让县域经济真正立起来、强起来。创新特色产业集群发展模式。加大龙头企业培育力度，积极招大引强，建设共享工厂，提供从产品创意到生产落地的全流程服务，推进股份合作，提升产业集中度，把产品做精，把市场做大，让特色产业上规模、提效益。引导企业家解放思想，激发创

新创造积极性，提升经营管理能力和水平。创新开发区管理模式。深化开发区管理制度改革，强化县主体责任，推动各级各类开发区聚焦投资项目、聚焦产业发展、聚焦培育财源，探索市场化运营机制，提高管理效能，提升要素吸引力和承载力。创新招商引资模式。加强专门招商机构和专业招商队伍建设，让懂产业、懂企业、懂政策的干部去招商，提高精准招商、以商招商、产业链招商实效，探索国际化招商的有效办法，引进一批强县强县的大项目新项目。

构建城乡融合发展体制机制,打造要素平等交换、双向流动的新型城镇化与城乡统筹示范区

习近平总书记强调：“城镇和乡村是互促互进、共生共存的。”城乡融合发展是中国式现代化的必然要求。河北是农业大省，我们深入挖掘乡村资源，积极培育乡村新产业新业态，今年夏粮突破300亿斤，实现面积、单产、总产“三增加”，河北净菜等菜篮子产品在北京市场综合占有率不断提升。

《决定》提出“完善城乡融合发展体制机制”，有利于促进城乡共同繁荣。我们坚持以改革重塑城乡关系，提高城乡规划、建设、治理融合水平，扎实推进新型城镇化和乡村全面振兴，让城市与农村发展相得益彰。健全城乡要素合理流动机制。坚持农业农村优先发展，深化土地制度改革，允许农户合法拥有的住房通过出租、入股、合作等方式盘活利用，完善农业转移人口市民化机制，提高社保、住房、随迁子女义务教育等基本公共服务水平，让农民享受更多的改革红利。健全强农惠农富农支持机制。落实粮食安全责任，加强高标准农田建设，强化种粮农民收益保障，做好盐碱地特色农业这篇大文章。围绕把农业建成现代化大产业，积极延伸产业链，发展特色

优势农业和农业适度规模经营，巩固拓展脱贫攻坚成果，促进农民持续增收。健全推进新型城镇化机制。建立可持续的城市更新模式，运用市场化方式整合资源、盘活资产，加快补齐县城基础设施和公共服务短板，发挥县城连接城市、带动乡村作用，构建房地产发展新模式，更好满足农民进城安家的需要。

构建人口高质量发展体制机制,打造老有颐养、幼有所育的京畿福地

习近平总书记强调：“必须着力提高人口整体素质，以人口高质量发展支撑中国式现代化。”当前人口发展呈现少子化、老龄化、区域人口增减分化的趋势性特征，必须全面认识、正确看待人口发展新形势。河北积极抓好造福人民的工程，精心办好民生实事，近两年全省人均预期寿命增长0.6岁，达到78.6岁，与全国持平，医养康养产业加快发展，到河北养老的京津老年人越来越多。

《决定》提出“健全人口发展支持和服务体系”，有利于促进人口长期均衡发展。我们树立大人口观，制定力度大、针对性强、含金量高的改革措施，积极应对人口发展的新变化。完善生育支持和激励机制。健全母婴健康、生殖健康和儿童健康服务体系，提升生育全程医疗保健能力，有效降低生育、养育、教育成本，保持适度生育率。完善健康促进工作机制。坚持把健康融入所有政策，深化医药卫生体制改革，做好心脑血管、肿瘤、呼吸系统等疾病筛查、预防、救治工作，加强公共卫生、生态环境等工作，实现从疾病治疗向健康促进的积极转变。完善养老事业和养老产业协同发展机制。坚持居家社区机构相协调、医养康养相结合，发展普惠型养老和互助性养老，推动京津冀养老项目向我省具备条件的地区延伸布局，吸引更多老年人到河北养老，不断满足群众对美好生活的向往。

1943年10月24日，八路军第386旅第16团在韩略村西南方向的临屯公路，成功伏击了冈村宁次的“战地观摩团”。韩略村伏击战是一场以“人民”为支撑的典型抗日游击战，后来还成为电视剧《亮剑》里的精彩情节。

获取情报,抓住战机

冈村宁次在出任日本华北方面军司令官后，企图以“铁滚式三层阵地新战法”将我整个太岳区变成他的“剿共实验区”，一举摧毁我大岳抗日根据地。为了总结所谓“山岳剿共”的经验，狂妄的冈村宁次还特意从各战场抽调了所谓的“优秀精英”和毕业学员，组成了由所谓“战神”服部直臣少将率领的“战地观摩团”到现场“参观见学”。

1943年6月18日，第八战区副司令长官胡宗南召开会议决定调集重军包围陕甘宁边区，发动第三次反共高潮。在这种形势之下，太岳军区司令员陈康命令第386旅旅长王近山率领第16团前往延安，担负保卫陕甘宁边区、保卫党中央的任务。第16团官兵英勇奋战，冲破重重封锁，于10月22日到达山西省洪洞县韩略村以南的南北挂地宿营。

韩略村，位于今山西省临汾市东北25公里处，处在临汾和洪洞之间，附近为敌占区，四周有多处日伪据点，在村东还建有一个日军岗楼，驻有日伪军40多人，号称所谓的“治安区”。南北挂地位于韩略村以南，群众基础很好，利于隐蔽。当八路军进驻后，当地老百姓兴高采烈，烧火做饭，民兵还协助站岗警戒，主动掩护和配合部队。

重要的是，地下交通站和村干部向王近山提供了一个情报：韩略村西南的临屯公路日军车辆往来频繁，上午有几辆押送物资的汽车东去，下午又有几辆车载着抢劫的物品回来，并且日军狂妄自大，警戒松懈。天赐良机，王近山又收到一封密报：24日凌晨将有日军的“战地观摩团”车队从临屯公路向我太岳根据地开进。

通盘考虑,速战速决

在此情形下，敏锐的王近山带领官兵们化装成老百姓到现场进行仔细勘察，发现该公路两侧是下来容易、上去难的陡壁，周围还有一些土包和废弃窑洞可以利用，正是一个打埋伏的好地方。

为达到此战尽可能迅速全部歼敌的目的，防止因为“恋战”或敌人逃脱导致日军增援，王近山进行了周密作战部署。首先，团主力部队由团政委率领向西转移，防止开战后被敌人发现后围困；其次，由团长负责指挥9连，安排一个排及部分民兵负责监视韩略村东面岗楼的40多名日伪军，另外两个排负责拦截先头日军，防敌驾车冲闯；再次，副团长负责指挥6连拦截尾部日军，一方面防敌逃窜，另一方面防临汾之敌赶来增援；最后，王近山和团参谋长负责指挥4连和5连埋伏在公路两边的陡壁，待时机已到，突然出击消灭敌人。

10月24日凌晨3点，4个连已进入了伏击阵地，还利用玉米秸和高粱秆进行伪装。上午8点多，临屯公路沙尘弥漫，日军有3辆小汽车和10辆大卡车一辆接着一辆地驶来。待车辆全部进入预设的伏击圈后，王近山果断发出攻击信号，4个连的官兵如猛虎下山。6连使用手榴弹、掷弹筒炸毁了车队尾部的卡车，阻挡住敌人去路；9连在前头猛攻，断绝了日军先头汽车加速跑掉希望；4连和5连则“切大为小”，把被围困于短小公路内的日军分割为小段，一小块一小块地“吃掉”。为防敌来援造成被动，游击战比正规战更加要求迅速解决战斗，王近山首先士卒，率领官兵和日军展开了激烈的白刃战。此时，被请“入瓮”的几名日本高级军官躲在机枪旁边，险象环生，等待支援。5连指导员郭光南英勇无畏，抱起手榴弹直扑敌人，舍身炸毁机枪。战士们见此，奋勇冲向日军，歼灭残余敌人。

人民战争必胜

韩略村伏击战看起来规模不大，但战斗成果十分丰富。经过3个多小时的激战，除了有3名敌人漏网，最终消灭了包括日军旅团长服部直臣少将、6个大队联队长等在内的120余名军官，还击毁汽车13辆，缴获枪支

《亮剑》伏击日军观摩团的战斗原型

□ 姜程益

及军物资若干。此次伏击战，沉重打击了日军，受辱的冈村宁次大发雷霆，下令枪毙了负责韩略村据点的日军小队长，将驻守临汾的第69师团师团长清水中将撤职，又从各地抽调约3000名兵力，甚至派飞机寻找我方主力决战。但是，八路军在民兵和老百姓的帮助下快速清理战场后，早已奔延安而去。

凡是称得上“经典战例”，必不可少的胜利因素便是主动权的问题，而“游击战争的主动权问题，是更加严重的问题”。由于韩略村地处敌人腹地，周边较为危险，在这里主动进攻日军如“猛虎口中敲玉齿，驷龙颌下夺神珠”。但看似虎口拔牙，实则顺手牵羊，以辩证思维来看，此处的敌人也因感觉良好而防备疏忽。王近山以“敌进我进”的主动抓住了这稍纵即逝的战机，就在敌人后方打一枪，破坏了敌人的部署和美梦。除了“主动性”，毛泽东还指出游击战争另外两个方面的问题，即“灵活性”和“计划性”。第16团战前进行周密部署、战后绝不拖泥带水就体现了这一点。

毛泽东在《抗日游击战争的战略问题》中特别强调，“游击队的作战，要求集中可能多的兵力，采取秘密和神速的行动，出其不意地袭击敌人，很快地解决战斗”，这可谓道出了游击战的实质性要求。而要达到一次胜利的游击战的目标，最起码作用的是“群众的战争”。朱德在论述敌后根据地建立的条件时深刻指出，“如果脱离民众，得不到民众的拥护，就休想在敌人远近后方存在，它迟早会被敌人消灭”。事实证明，韩略村伏击战正是依靠群众进行掩护配合、依靠群众获取情报支持、依靠群众获得后勤补给、依靠群众参与协同作战、依靠群众打扫清理战场，才获得了“这比在战场上打死五万日本兵的意义还大”的重大游击战胜利。

