

doi: 10.7690/bgzdh.2022.11.021

海防炮兵侦射一体无人火箭武器系统

王 妍¹, 周加永², 赵玉彬¹, 张 驰²

- (1. 西北机电工程研究所标准与质量特性技术室, 陕西 咸阳 712099;
2. 西北机电工程研究所防空武器总体部, 陕西 咸阳 712099)

摘要: 为提高海防炮兵对海火力打击效能, 对海防炮兵侦射一体无人火箭武器系统进行探讨。从军事需求为出发点, 对侦射一体无人火箭武器系统进行分析, 并归纳总结其使命任务; 根据使命任务构想出以侦察单元、指控单元和火力单元为主体的侦射一体无人火箭武器系统, 确定系统的构成形态, 并对系统的部署方式和使用方式进行说明。结果表明, 未来侦射一体无人火箭武器系统的成功应用将实现海防炮兵对海火力打击能力的整体跃升。

关键词: 海防炮兵; 侦射一体; 无人火箭; 武器系统

中图分类号: TJ393 **文献标志码:** A

Unmanned Rocket Weapon System Integrated with Coastal Defense Artillery Detection and Firing

Wang Yan¹, Zhou Jiayong², Zhao Yubin¹, Zhang Chi²

- (1. *Technological Research Department of Standards and Quality Characteristics, Northwest Institute of Mechanical and Electrical Engineering, Xiayang 712099, China;*
2. *General Research Department of Air Defense Weapons, Northwest Institute of Mechanical and Electrical Engineering, Xiayang 712099, China)*

Abstract: In order to improve the effectiveness of coastal defense artillery's attack on the sea, the unmanned rocket weapon system of coastal defense artillery's detection and firing was discussed. Based on the military requirements, this paper analyzes the unmanned rocket weapon system integrated with detection and firing, and summarizes its mission. According to the mission task, the detection and firing integrated unmanned rocket weapon system with detection unit, command and control unit and fire unit as the main body is conceived, the composition form of the system is determined, and the deployment mode and use mode of the system are described. The results show that the successful application of the future detection and firing integrated unmanned rocket weapon system will realize the overall leap of the coastal defense artillery's ability to attack the sea.

Keywords: coastal defense artillery; integration of detection and firing; unmanned rocket; weapon system

0 引言

对海火力打击能力是海防炮兵核心作战能力之一^[1]。随着我国综合国力不断增强, 来自海上方向敌大规模登陆入侵的可能性基本排除, 应对海上多方向、离散、快速机动类目标火力袭扰将成为海防炮兵应战常态, 需要我海防炮兵以“快、准、狠”火力及时清除海上多方向“小、快、狠、散”等离散、快速机动类目标, 保卫我濒海地区重要目标安全。目前, 中程火箭炮和身管火炮是海防炮兵防卫作战的主要装备, 然而无论现役火箭炮还是身管火炮都存在一定的短板, 不能满足未来海防作战的需要; 因此, 笔者借助新时代陆军转型建设契机, 着眼有效履行海防部队新职能新使命, 大力发展海防炮兵专用装备, 以适应海防炮兵作战特点, 提高海

防炮兵对海火力打击效能^[2]。

1 需求分析

长期以来, 海防炮兵装备惯于从陆军现役火炮装备中选用^[3], 着眼海防炮兵自身作战特点的新型火炮较少, 无法满足新时代海防炮兵作战需求, 出现了海防炮兵作战需求提高与现役火炮作战效能不匹配的现实矛盾, 迫切需要发展新型武器装备, 提高海防炮兵火力打击效能。

中程火箭炮和身管火炮通常是海防炮兵防卫作战的主要装备^[4]。中程火箭炮通常机动使用, 身管火炮通常在海岸一线防卫固定使用。在射击效能方面, 火箭炮具有发动机推力飞行、平台冲击过载小、易于实现远射程、多管集束发射、火力突然猛烈、

收稿日期: 2022-07-18; 修回日期: 2022-08-13

作者简介: 王 妍(1978—), 女, 陕西人, 硕士, 高级工程师, 从事火炮总体技术与质量特性研究。E-mail: fan1995@163.com。

通信作者: 周加永(1984—), 男, 山东人, 硕士, 副研究员, 从事火炮总技术及机器技术研究。E-mail: zhoujiayongvip@126.com。

可采用高性能越野底盘、机动性好、可采用箱式发射技术、便于实现多弹种兼容发射等优点^[5]。在海防炮兵防卫火力需求大的情况下，通常将火箭炮机动至该防区进行火力支援。由于受编制和当前火箭炮本身射击效能限制，在漫长海岸线实施多方向机动对海射击，特别是频繁应对海上多方向、离散、快速机动类目标时，无法满足作战需求，迫切需要海防炮兵单炮具备侦射一体作战能力，分散后能独立完成射击任务，整体又能根据需要进行任意数量灵活编组，满足不同情况下作战使用需求。基于以上考虑，提出了海防炮兵侦射一体无人火箭武器系统设计构想研究，以期实现海防炮兵人员编制规模不变而火力打击效能成倍提高。

侦射一体无人火箭炮武器系统能够满足当前海防部队火炮灵活机动使用需求，其综合性能如表 1 所示。其单系统具备“侦察、打击、校正、评估”综合作战能力，可实现“传感器”→“射手”全流程、全自动发射，多目标、多用途打击。模块化程度高、编配使用灵活，既能按照常规火箭炮集中使用，又能以单炮独立使用，应对多方向、“小、快、狠、散”等离散目标打击需要。该武器系统使用无控火箭弹时，可打击敌集群、面积目标；发射修正弹药或导弹时，可打击敌小幅员或点目标；发射巡飞弹药时，既可打击敌多路、小群离散机动目标，又可遂行侦察、校射和评估等任务。具体作战使命任务为：歼灭和压制我海域内敌舰艇、艇群目标；歼灭和压制敌集结或分散机动的登陆上陆工具；封锁海上航道；掩护我海上运输和海军舰艇行动等。

表 1 侦射一体无人火箭炮武器系统综合性能

具备能力	系统特点	适配弹种	使命任务
侦察、打击、校正、评估	模块化程度高、编配使用灵活	无控火箭弹、修正弹药、导弹、巡飞弹药	歼灭和压制我海域内敌对目标、封锁海上航道、掩护我海上舰艇行动

2 系统架构构建

侦射一体无人火箭武器系统采用开放式体系结构，基于功能构建模块，基于任务进行综合集成，总体采用“3 单元”+“2 箱”+“1 车”+“1 链”模块化架构。系统按功能可分为侦察、指控、火力 3 个基本单元，其中指控单元集成在牵引车（“1 车”）内，侦察单元集成在 1 个 10 ft 集装箱内，火力单元集成在 1 个 30 ft 集装箱内（共“2 箱”），武器系统内各单元之间依托“数据链+电台网+以太网+总线”的方式构建信息交互链（“1 链”）。侦射

一体无人火箭武器系统组成如图 1 所示。

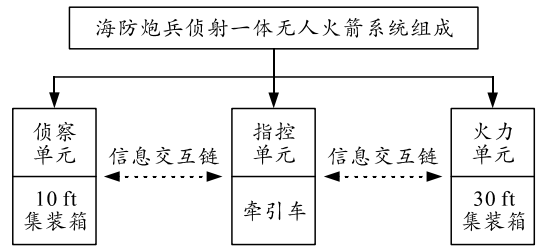


图 1 侦射一体无人火箭武器系统组成

2.1 侦察单元

主要由对海雷达、无人机操控台、信息处理机、通信系统及必要保障设备组成，集成在小型集装箱内，设情报席和飞控席。具备对近海海域警戒、搜索、目标跟踪和校射等功能。

2.2 指控单元

主要由指挥信息系统、通信系统及必要的保障设备组成，集成在牵引车驾驶室内，设炮长席、驾驶员兼火力席，预留指挥员席。可接收上级指挥、上级海情、友邻部队和系统内侦察单元发送的情报信息，可对发现的目标进行威胁判断、制定辅助作战方案、任务规划、目标分配，可依据态势显示模拟生成多个作战任务，并对火力单元发送发射指令。

2.3 火力单元

主要由发射架、无人火力操控系统、火箭弹、弹箱、自动装填系统、通信系统及其他必要的保障系统、设备等组成，集成在一个集装箱内，无人员席位设置。可兼容发射多种口径有/无控火箭弹和巡飞弹药，通过接收指控单元指令，自主实现弹道解算、调炮瞄准、弹种选择、弹药装填等功能。其中：弹箱主要采用储运发箱，也可使用金属弹箱；自动装填系统包括输弹机和扬弹机^[6]。

3 典型作战运用

侦射一体无人火箭武器系统战时可结合任务需求灵活进行模块化重组，构建与作战任务要求相匹配的作战系统，典型作战运用分为部署与使用。

3.1 系统部署方式

如图 2 所示，侦射一体无人火箭武器系统根据任务的不同有固定无人值守和机动部署 2 种方式。

1) 固定无人值守。

系统可根据上级任务需求，灵活部署至我沿海区域防御重点方向和近岸岛屿，保护我方重要港口、

军事基地、滨海城市等重点军民目标，支援其他军兵种作战。火力单元可实现无人值守，指控单元可远程遥控其完成战斗。

2) 机动部署。

系统可通过单车牵引的方式实现机动作战。平时系统在驻地待命，战时接受上级命令机动至预设阵地快速完成系统展开，自动完成目标搜索、跟踪、瞄准、发射和评估，随后快速撤出阵地，视情开展下次发射。

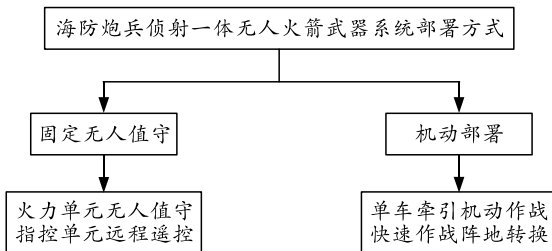


图 2 侦射一体无人火箭武器系统部署方式

3.2 系统使用方式

如图 3 所示，侦射一体无人火箭武器系统的使用方式可分为多系统集中使用和单系统自主使用。

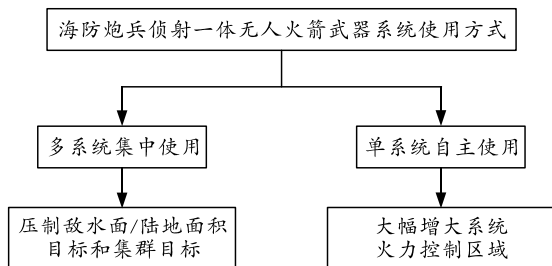


图 3 侦射一体无人火箭武器系统作战方式

1) 多系统集中使用。

多套武器系统可由任意 1 套指控单元集中指控多套侦察单元、火力单元，实现各作战单元分布式部署、固机结合侦察和多套火力单元集中打击，火力密度高、覆盖幅员大、打击效果佳，适合压制敌水面/陆地面积目标和集群目标。

2) 单系统自主使用。

营连建制内多套武器系统可根据作战任务需求，在上级指挥下，分别机动至不同发射阵地，分区段独立承担不同方向多种来袭目标打击任务。武器系统在数量有限的前提下，可增大系统火力控制区域。

3.3 作战使用流程

侦射一体无人火箭武器系统作战既可按级接受指挥，又可越级接受指挥。战时由旅部完成目标预警，营部完成作战区域和作战方向分配，连部确定

部署方式，分配作战目标，最后由武器系统完成目标的侦察、确定、打击与评估。具体流程如图 4 所示。

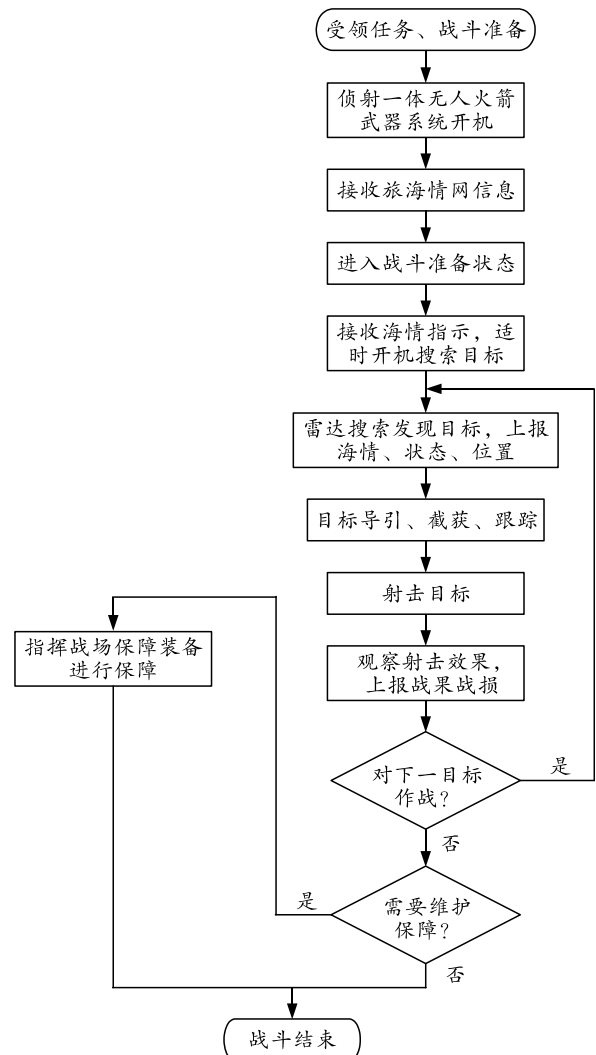


图 4 侦射一体无人火箭武器系统作战使用流程

武器系统受领打击任务后，先机动至预定发射阵地，完成火力单元卸载和阵地展开，而后机动至侦察警戒地域，可依靠自身设备将侦察单元卸载在预定部署地域，也可不卸载，随指控单元进行机动侦察。

武器系统展开后，侦察单元迅速开启搜索雷达对指定海域进行目标搜索，完成目标航迹确认、敌我识别，视情遥控火力单元发射巡飞无人机(侦察型/攻击型)对指定目标海域进行空中侦察，并将返回的目标图像向上发送至各级指挥机关，待最终完成目标确认后实施打击，如遇高价值目标可根据授权自行打击。

发射后指控单元牵引火力单元迅速转移阵地，侦察单元则持续接受巡飞侦察无人机传回的视频图

像进行打击效果评估,并依据评估结果由指控单元继续遥控火力单元完成弹药自动装填和再次打击,直到完成战斗任务后撤出阵地。当武器系统整体沿海岸线机动防卫时,可接单系统自主使用模式运用,火力单元和侦察单元均不必卸载,机动中根据海域情况在机动道路上随停随打。

4 结束语

笔者提出一种能满足未来海防作战需求的新型武器系统——侦射一体无人火箭炮武器系统。该系统采用开放式体系结构,可结合任务需求灵活地进行模块化重组,机动灵活、功能完善,具备“侦察、打击、校正、评估”综合作战能力,是未来海防炮兵部队的关键性武器系统,对提高海防炮兵部队的

(上接第 92 页)

4 结论

在复杂多变战场环境中,多无人机协同任务规划已成为提高无人机作战自主性和作战效能的关键技术。面对大量特定搜索目标群时,为实现资源的最大化利用,根据侦察任务的需要,对位于不同基地不同性能的无人机进行调度和任务规划已成为一大难题。为探究更符合真实战场的无人机协同任务问题,笔者研究了受限通信条件下多基地多无人机协同侦察规划问题,实现了对无人机出发基地、所选择通信手段和侦察目标序列的整体优化。采用量子遗传算法通过罚函数法对适应度函数调整进行方案的逐步优化。仿真结果表明,该方法适用于无人机协同侦察任务的分配。研究如何协调打击侦察完的目标是下一步研究的方向。

参考文献:

[1] LIANG X L, SUN Q, YIN Z H, et al. A study of aviation swarm convoy and transportation mission[C]//The 4th International Conference on Swarm Intelligence. Harbin: ICSI, 2013: 368-375.

综合作战效能具有重要意义。

参考文献:

[1] 周宏君. 新型陆军海防部队建设发展的战略思考[J]. 国防, 2017(2): 82-84.
 [2] 都基成. 海防炮兵信息化指挥系统[D]. 大连: 大连理工大学, 2013.
 [3] 郭峰. 对陆军海防部队发展的思考[J]. 国防, 2010(9): 44-46.
 [4] 江南. 中国的海防部队和海防武器[J]. 舰载武器, 2005(10): 30-36.
 [5] 杨树兴. 陆军多管火箭武器的发展与思考[J]. 兵工学报, 2016, 37(7): 1299-1305.
 [6] 朱玉川, 李志刚, 马大为, 等. 某箱式多管火箭炮自动装填装置设计[J]. 弹箭与制导学报, 2006(1): 97-99.
 [2] 毛红保, 田松, 晁爱农. 无人机任务规划[M]. 北京: 国防工业出版社, 2015: 89-103.
 [3] 刘慧霞, 马丽娜, 李大健, 等. 无人机多机协同侦察系统关键技术[J]. 火力与指挥控制, 2017, 42(12): 1-4.
 [4] 苏菲, 陈岩, 沈林成. 基于蚁群算法的无人机协同多任务分配[J]. 航空学报, 2008(29): 184-191.
 [5] 姚敏, 王绪芝, 赵敏. 无人机群协同作战任务分配方法研究[J]. 电子科技大学学报, 2013(5): 723-727.
 [6] ZHEN Z Y, RING D J, GAO C. Cooperative searchtack mission planning for multi-UAV based on intelligent selfr-ganized algorithm[J]. Aerospace Science and Technology, 2018, 76: 402-411.
 [7] 沈林成, 牛轶峰, 朱华勇. 多无人机自主协同控制理论与方法[M]. 北京: 国防工业出版社, 2013: 17-36.
 [8] 李原, 张会, 吴思瑾. 多基地多无人机协同侦察规划模型和模型求解方法[J]. 系统仿真学报, 2016, 28(10): 2540-2545.
 [9] 杜继永, 张凤鸣, 杨骥, 等. 多UCAV协同任务分配模型及粒子群算法求解[J]. 控制与决策, 2012, 27(11): 1751-1755.
 [10] 颜瑞, 朱晓宁, 张群, 等. 考虑二维装箱约束的多车场带时间窗的车辆路径问题模型及算法研究[J]. 中国管理科学, 2017, 25(7): 67-77.