



“蜂甲一体”作战中无人机装备维修保障方案构想

陈 卫, 胡昆鹏*

(陆军炮兵防空兵学院, 安徽 合肥 230031)

摘 要:针对当前装甲部队装备维修保障方案中对大规模、成体系无人机保障的针对性措施不够明确,不利于地面突击作战中无人机蜂群更好地发挥其作用,进而制约了“蜂甲一体”作战体系释放效能的问题,提出“蜂甲一体”作战无人机装备维修保障方案构想,依据无人机系统装备特点、组织特点和作战特点,对方案制定各要素进行分析,可为地面突击作战中无人机装备保障方案的制定提供借鉴。

关键词:无人机蜂群;装甲部队;维修保障;地面突击作战

中图分类号:E92

文献标志码:A

文章编号:2097-0986(2023)01-0058-05

Conception of Equipment Maintenance Support Scheme in “UAV Buzzer and Armor Integration” Operations

CHEN Wei, HU Kunpeng*

(Army Academy of Artillery and Air Defense, Hefei 230031, China)

Abstract: Aiming at the lack of clear targeted measures for large-scale and systematic UAV support in the current equipment maintenance support scheme of the armored forces, which is not conducive to the better use of UAV swarms in ground assault operations, and further restricts the release efficiency of the “bee and armor integrated” operational system, this paper proposes the concept of “bee and armor integrated” combat UAV equipment maintenance support scheme, and analyzes the elements of developing the scheme based on the characteristics of UAV system equipment, characteristics of organizations and characteristics of operations, which provides reference for the formulation of UAV equipment support scheme in ground assault operations.

Keywords: UAV swarm; armoured troops; maintenance support; ground assault operations

随着大量无人化、智能化装备的相继出现并投入使用,新老装备体系协同配合而产生的新型作战体系也随之应运而生。2020年9月,航空科工集团演示了“蜂甲一体”作战样式,演示中,无人机蜂群与地面装甲车辆协同配合^[1],无人机蜂群以其作战灵活、侦察迅速、无惧伤亡的特点有效弥补了地面装甲车辆视野范围狭窄、感知能力弱、对空手段少的不足,同时其饱和式的攻击方式,能够有效压制敌作战空间,极大提升了装甲车辆的地面突击作战能力。“蜂甲一体”作战的出现为陆军遂行地面突击作战

任务提供了全新的作战思路,相应作战理论和装备保障理论的研究也成为了国内外热门研究课题。然而,“蜂甲一体”作战是在“成体系无人机”+“成体系装甲车辆/坦克群”的基础上进行,二者之间是“体系”与“体系”之间的交互关系,并不是简单的“一对一”对应关系。同时,无人机在“蜂甲一体”作战中主要承担侦察和辅助打击任务,其作战方式与地面装甲车辆并不相同,使得“蜂甲一体”装备维修保障的难度增大。当前装甲部队中,无人机维修保障方案通常纳入整体装备保障方案中进行,该方式

收稿日期:2022-12-13

作者简介:陈 卫(1970—),男,教授,硕士生导师,博士。

通信作者:胡昆鹏(1994—),男,硕士研究生,87753958@qq.com。

虽然能够保证装甲部队遂行任务时装备维修保障的整体秩序,但限制了无人机装备维修保障针对性措施的实施,制约了无人机装备在“蜂甲一体”作战中的连续性投入。因此,有必要制定专项无人机装备维修保障方案,以期支撑“蜂甲一体”作战体系持续平稳发挥作战效能。

1 “蜂甲一体”作战中无人机装备维修保障方案制定依据

为发挥地面突击作战的突然性,“蜂甲一体”作战中装备维修保障方案的制定均要以实现维修资源的精准、充分、快捷利用为出发点。因此,在保证装备维修资源最优化分配前提下,无人机专项装备维修保障方案的制定应当充分结合其装备特点、组织特点和作战特点,以确保方案的针对性、适用性和完整性。

1.1 装备特点

1.1.1 系统涉及面广,维修需全面综合统筹

蜂群系统是无人机系统的集合,而无人机系统一般由飞行器、发射与回收、控制与导航、无线电传输、任务设备、供电等系统以及地面与后勤保障等设备组成^[4],系统组成复杂,且其中任意一个系统出现故障,都会影响无人机系统的正常使用。尽管无人机飞行平台相较有人机结构和构造有所简化,通常包括飞行器、控制导航、数据链和任务载荷分系统,但因为无飞行员临机处理突发装备故障,对装备的可靠性要求更高,并且飞行平台作战时更接近敌纵深区域,受敌防空火力威胁较大,相比地面平台,无人机飞行平台战损率更高,是无人机装备维修保障的重心所在。同时,地面平台系统庞大复杂,包含发射站、地面控制站、单收站和保障设备,在维修保障过程中,涉及因素较多,装备故障通常不易快速排除,因此,对地面平台的维修保障依旧要做到统筹兼顾^[5]。

1.1.2 零件替换性强,维修需搜寻恢复并存

蜂群系统具有成本低、无惧伤亡的特性,使其维修保障不同于传统装备。传统装备是以装备维修为主要任务,以装备搜寻和后送为辅助任务;而无人机装备在战场上通常损毁程度较高,恢复原技术状态难度较大,并且无人机飞行器部分仪器精密度较高,损坏一般不可逆,因此无人机装备以搜寻和后送为主,装备修理为辅。此外,战时为使无人机快速投入战斗,装备在维修时以换件修理为主,原件维修为辅,必要时刻可采用拆拼修理的方法,从无修复价值的装备上拆卸配件^[6]。

1.1.3 数据复杂度高,维修需软件硬件兼顾

蜂群系统中,由于驾驶员不在飞机上,不能依靠

传统的仪表显示进行实时状态监测,而主要依托传感器将状态监测数据传输至地面站,经分析研判,评估其完好性。这种监测以人机交互为主要方式,状态评估需要多种类型传感器获得数据作为支撑,并进行信息融合作出综合判断,软件功能众多并多有叠加,一旦数据处理出现偏差,导致软件功能出错,将影响系统软件的鲁棒性^[7]。因此,无人机系统软件故障较硬件故障处理难度更大,具体表现为:一是软件故障要求通过各类传感器数据信息综合研判分析,及时甄别具体故障点,作出处理措施,故障诊断较为困难;二是软件系统复杂交联,不可机械式地换件或重装,故障排除较为困难。

1.2 组织特点

1.2.1 厘清各力量编组的职能分工

在“蜂甲一体”作战过程中,无人机装备维修保障任务可概括为3项:一是搜寻和后送各战斗阶段战损的无人机飞行平台;二是全程伴随保障系统平台各分系统;三是快速抢修抢救各战斗阶段战损设备。无人机装备维修保障组依据任务需求可编组为机动搜寻组、伴随抢修组、野战修理组和野战器材组。各组职能如下:

1) 机动搜寻组负责对战场中战损无人机进行搜寻,及时将战损装备运输回野战修理组;

2) 伴随抢修组负责在战斗发起后,跟进无人机地面平台,主要承担地面平台的装备维修保障,同时将无法及时排除故障的设备运输至野战修理组;

3) 野战修理组负责对机动搜寻组和伴随抢修组运回的战损无人机装备设备进行前接,实施抢修作业,最大化恢复其技术状态,对无力修复的装备设备进行后送;

4) 野战器材组负责无人机维修保障器材的前送、请领工作。

无人机装备维修保障组职能关系如图1所示。

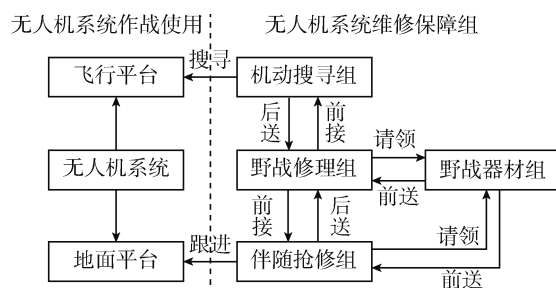


图1 无人机装备维修保障组职能关系

1.2.2 厘清装备维修保障指挥关系

无人机装备维修保障力量包含部队抽组维修力量、加强配属力量和地方支援力量^[6]。为确保无人机

装备维修保障行动顺利展开,装备保障指挥员应当根据力量来源,厘清指挥关系,把握指挥权限与责任。

1)命令式指挥。目前无人机装备在装甲部队中没有设置整建制的维修保障力量,无人机装备维修保障力量都在该级或上级力量中,而无人机装备维修保障组中各小组需要统一部署指挥,因此,由装备保障指挥员实施命令式指挥。

2)委托式指挥。上级部门为加强无人机装备维修保障实力,调配给装甲部队建制外装备维修保障力量归装备保障指挥员指挥的,属于委托式指挥。

3)协调式指挥。上级部门为支援无人机装备维修保障行动,动员地方支前社会保障力量归装备保障指挥员指挥的,属于协调式指挥。

无人机装备维修保障指挥关系如图2所示。

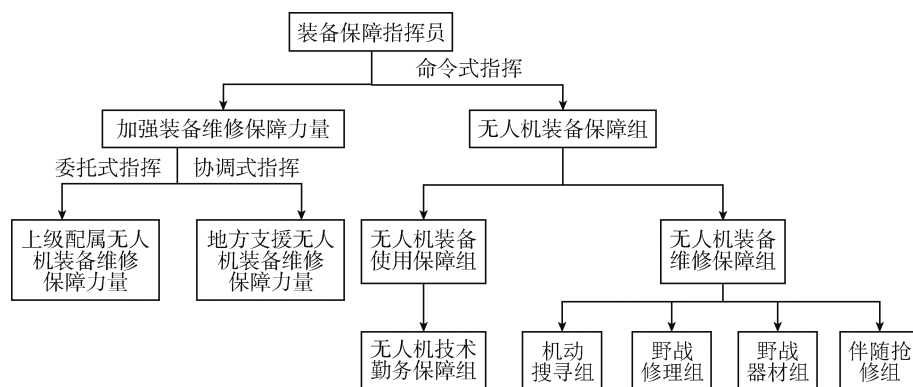


图2 无人机装备维修保障指挥关系

1.2.3 厘清各级力量协同配合

战时,装甲部队所辖无人机装备维修保障力量与加强维修保障力量应当充分协同配合。当本级无人机装备维修保障组维修能力不足时,可向上级提出支援请求,配属装备加强维修力量。加强力量主要进行无人机装备关键件维修、维修器材补充、机动后送力量补充和维修人员补充等配合行动^[8]。同时,无人机装备维修保障组内部各子系统也存在协同关系,在必要时,装备保障指挥员可以越级指挥野战修理组和野战器材组,直接抽组派出机动抢修力量协助伴随抢修组完成地面平台抢修并提供器材保障,也可直接越级指挥伴随抢修组和机动搜寻组,协助野战修理组进行飞行平台抢修,协助野战器材组前送器材等。

1.3 作战特点

作战样式是指挥员的决策依据,决策直接影响保障方案的制定与保障行动的实施,因此无人机装备维修保障方案制定应当充分考虑地面装甲坦克群的主要作战特点,充分梳理和权衡影响装备维修保障的各因素。

1.3.1 战斗前的维修保障评估

作战开始前,装备保障指挥员应当对维修保障情况进行评估,充分梳理敌情、我情以及战场环境对无人机装备维修保障带来的有利因素和不利因素。通过作战区域和域外情况的梳理分析,进行无人机装备维修保障任务区分和维修保障重点确定;通过

研判敌我优长与环境优劣,合理配置装备维修保障力量;通过预估无人机装备战损可能与维修能力,及时沟通协调上级对维修力量的支援与补充。

1.3.2 各战斗阶段的维修保障实施

战斗实施中,指挥员应当充分根据各战斗阶段的火力运用,推断无人机遂行战斗任务的时机,进而预测无人机装备维修保障的出动时机。根据不同阶段的作战特点,灵活转变无人机装备维修保障的重点方向,及时调整和补充维修保障力量,确保各战斗阶段无人机维修保障的及时性与持续性。

1.3.3 战斗全过程的维修保障防卫

作战全过程中,指挥员应当筹划好无人机装备维修保障防卫工作,以确保无人机装备维修保障力量有足够的生存能力,同时确保维修环境有足够的安全性,进而使得无人机装备维修保障效能的持续发挥。一是纳入整体防卫体系^[6]。无人机装备维修保障力量的防卫应当纳入到装甲部队作战防卫计划内,使无人机装备维修保障力量的配置和行动与防卫力量的配置和行动协调同步,确保战时无人机装备维修保障力量及时得到有效支援与防护。二是使用隐真示假手段。充分利用电子欺骗、电子佯动、电子干扰等手段,使敌指挥判断失误,无法准确实施侦察监视与精确打击^[9],以确保维修环境和人员的安全。三是科学编组配备。在部署无人机维修保障力量时,应当尽量精简分散,避开敌军密集火力^[10]。

2 “蜂甲一体”作战中无人机装备维修保障方案制定要素

“蜂甲一体”作战中无人机装备维修保障方案制定不仅要结合装备特点、组织特点和作战特点,还要力争融入装甲部队的装备维修保障体系之中,以确保装备维修保障指挥的高效迅速^[11]。因此,在具体打击行动中,无人机装备维修保障方案的制定要素应当与地面装甲车辆装备维修保障方案保持一致,确保方案制定的快捷性和可操作性;同时将无人机作战运用与保障特性蕴含其中,确保指挥的针对性。具体制定要素有如下4点。

2.1 装备维修保障原则

方案作为装备保障指挥员手中的“指挥棒”,是各种力量遂行各阶段维修保障的依据,首先要使所属

人员预先了解作战意图与决心,在把握维修保障原则的基础上,各自展开行动。无人机装备维修保障原则的制定通常包含2个方面:一是上级火力打击单元的作战意图;二是本级无人机装备维修保障的任务要求。即以作战目标和保障任务导向为牵引,原则简单明了,言简意赅,能够以精炼的语言清晰描述,确保上级的作战决心让所有无人机保障人员明晰。

2.2 装备维修保障力量编组配置与器材供应

方案的制定应当包含维修任务的分配与维修保障资源的配备,而任务与现有资源决定了无人机装备维修保障力量的编组配置及器材供应,指挥员应当通过对任务属性研判和现有维修保障现状的分析,制定维修保障任务分配表,梳理具体维修工作,分析维修保障资源需求,综合计划维修保障力量分组,预估维修保障器材准备。具体制定流程如图3所示。

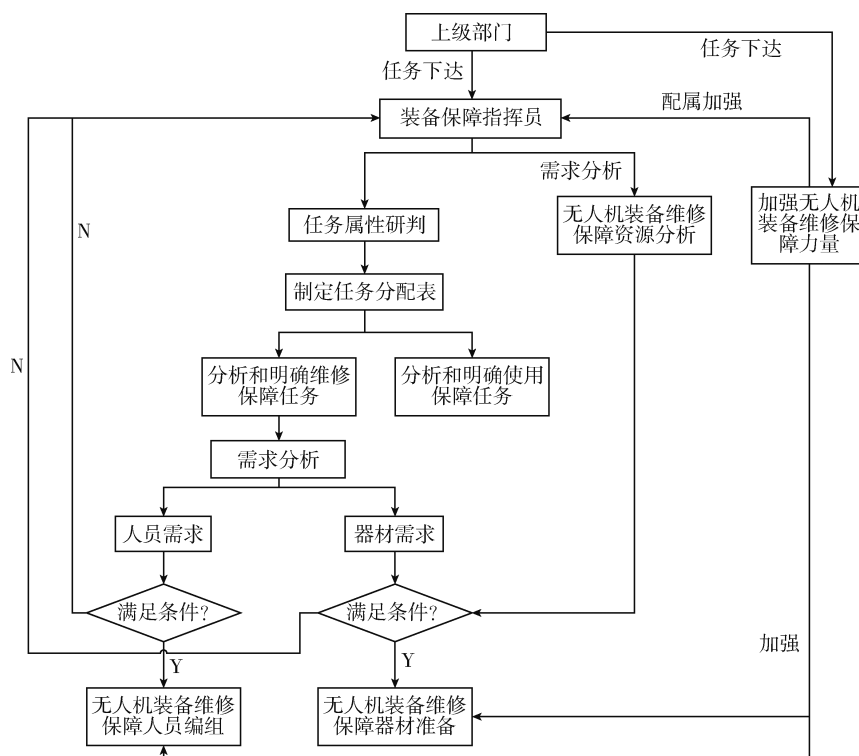


图3 无人机装备维修保障力量编组与器材供应流程

2.3 装备抢修措施

方案中,无人机装备抢修措施应包含如下2点:

1) 无人机装备维修保障过程中本级装备维修保障组抢修措施。战斗实施中,伴随抢修组分别跟进无人机地面平台进入阵地,做好隐蔽的同时,根据地面平台工作情况,进行视情维修保障。与此同时,野战修理组和野战器材组迅速配置展开,当无人机飞行平台遭敌打击或飞行环境遭到破坏时,机动搜寻组迅速出动搜寻并后送受损装备和故障设备至野战修理组,

野战修理组向野战器材组请领器材予以维修。

2) 无人机装备维修保障过程中加强力量与本级装备维修保障力量的协同措施。当装备、设备损伤较多,维修力量不足时,装备保障指挥员可向上级提出申请,为野战修理组提供维修支援;当装备出现中度或重度损伤,无法及时修复时,可向上级申请,由加强力量对重损装备进行后送维修;当装备损毁较为分散,不易搜寻时,可向上级提出申请,由加强力量派出机动保障队协助机动搜寻组对战损装备搜查寻找;当器材、备配件

供应出现严重缺口,难以保障维修时,由加强力量对缺失的无人机装备关键件、重要维修器材进行筹措与

前送。

无人机装备维修保障具体抢修流程如图4所示。

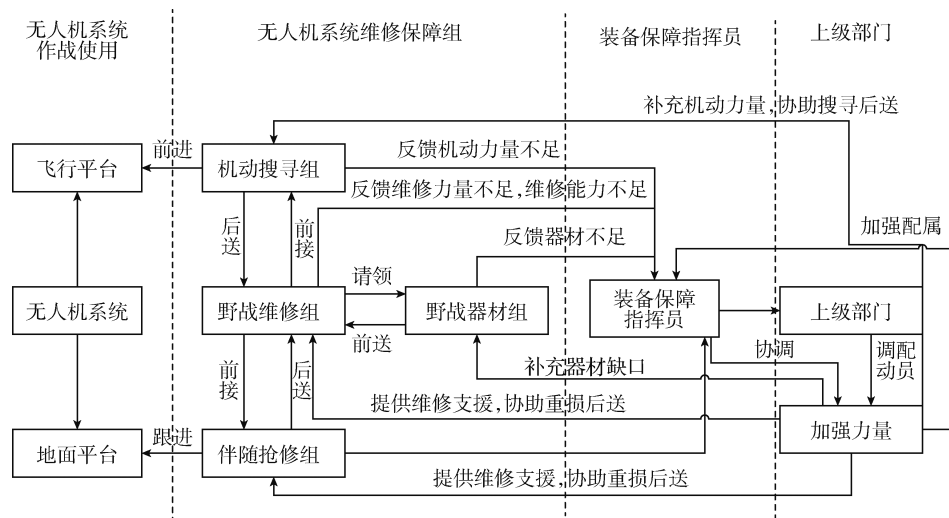


图4 无人机装备维修保障组抢修流程

2.4 各战斗阶段维修保障重点

“蜂甲一体”作战行动中,各阶段装甲部队作战方式不同,无人机的运用时机和保障方式也有所不同,通常装甲部队地面突击作战包括开进展开、冲击突破、巩固占领3个阶段,其无人机维修保障重点可细化为如下3点:

1) 开进展开阶段,无人机蜂群主要执行协同广域侦察,此时无人机飞行平台受到敌防空威胁较大,应当以飞行平台搜寻、维修与后送为重点,着重加强机动搜寻组的力量,同时兼顾野战修理组维修力量加强与野战器材组器材供应。

2) 冲击突破阶段,装甲部队抵近敌方前沿,此时无人机蜂群主要配合地面装甲车辆进行辅助攻击,无人机距敌重点火力目标较近,敌防空力量较强,空中威胁最大。此时,应当同时加强机动搜寻组和伴随抢修组力量,在维持无人机飞行平台良好技术状态的同时,为保证侦察信息处理与情报整编,重点保障地面平台,在该战斗时间节点,空中平台与地面平台应兼顾保障。

3) 巩固占领阶段,敌方阵地遭受我装甲部队冲击后,防空火力减弱,无人机飞行平台生存压力减小,而装甲部队和无人机地面平台的生存压力依旧不低,极可能出现残余部队以游击战术偷袭的情况。此时,地面平台成为维修保障的重点对象,突出伴随抢修组作业,同时兼顾野战修理组维修力量加强与野战器材组器材供应。

3 结束语

基于规范化制度化程序化的维修保障,能够充分释放大规模、成体系无人机作战效能。无人机装

备维修保障方案的制定,对“蜂甲一体”作战中无人机作战持续性的提升有较大推动作用。本文提出的装备维修保障方案制定方法属于构想阶段,将其投入作战部队实践,验证方案的可行性,将成为“蜂甲一体”作战中下一步主要研究方向。

参考文献:

- [1] 樊延平,宗迪. “蜂甲一体”作战体系架构研究[J]. 舰船电子工程, 2022, 42(5): 10-14, 59.
- [2] 王琮,沈会良,夏永祥,等. 装备保障体系关键节点分析[J]. 系统工程与电子技术, 2022, 44(10): 1-12.
- [3] 高飞,谢井,徐舸. 无人机系统两级装备保障体制的军事需求[C]// 第五届中国无人机大会论文集,北京:航空工业出版社,2014:25-27.
- [4] 周晓卫,金戈. 无人机系统综合保障技术分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(2): 46-47.
- [5] 朱德铭,蔚文杰. 推进无人机装备保障科学发展的思考[C]// 中国航空学会专业分会:航空装备维修技术及应用研讨会论文集,北京:航空工业出版社,2015:122-125.
- [6] 华崇峰. 重型合成旅开鲁山口地区进攻战斗装备保障方案研究[D]. 北京:装甲兵工程学院,2021:41-42.
- [7] 何先定. 大中型无人机维修保障体系建设的思考[J]. 航空维修与工程, 2021, 362(8): 23-26.
- [8] 黄廷生. 加强无人机系统维修保障能力建设初探[C]// 中国航空学会专业分会:航空装备维修技术及应用研讨会论文集,北京:航空工业出版社,2015:118-121.
- [9] 李凤龙,楚磊,吴斌. 防空作战中的车辆装备维修保障[J]. 汽车运用, 2013(12): 22-23.
- [10] 刘怡彪,徐淦,袁野. 无人机系统维修保障模式探索与研究[J]. 科技传播, 2015, 7(15): 96-98.
- [11] 王磊,王昌昊. 无人机与常规航空器维修保障的比较研究[J]. 成都航空职业技术学院学报, 2015, 31(2): 41-43.

(责任编辑:王淑卉)