本版编辑：刘维杰 版式设计：王 芳 E-mail:m6@studytimes.cn Tel:010-68929662

小型无人机在城市防御作战中的应用

□ 张 翟 周晓庆

城市作为国家政治、经济、文化中心，历来是战争中攻防双方争夺的焦点。随着无人机技术的普及，小型无人机已从战场“新锐”演变为常态化威胁。在高楼密布、街巷纵横的城市环境中，防御方如何应对“低慢小”目标渗透突袭配合的地面进攻，已成为现代城市防御作战中不容忽视的重要课题。小型无人机不仅是进攻利器，在城市防御作战中同样能够发挥重要作用。

第一，侦察预警，织密城市低空的预警天网。

防御作战，预警为先。小型无人机数量多、成本低、部署灵活，能有效弥补传统地面雷达网和固定监控系统的盲区，构建全域多维的侦察预警网络。

低空区域监视。防御方可将搭载多源传感器融合的无人侦察机部署在城市要点要域上空，采取定点巡航、区域巡飞等方式，对低空空域实施不间断监视。重点覆盖高层建筑顶部、狭窄街巷通道及地下设施入口等，实时构建全维战场态势图，有效提升战术级态势感知，为己方预警响应、火力配系调整、障碍设置与伪装提供决策依据。

建筑内部渗透。针对封闭空间，无人机利用小型激光雷达与即时定位与地图构建（SLAM）实时建图，可在无信号条件下实现自主导航与障碍规避。其搭载的红外热像仪及高灵敏度拾音器，可穿透烟雾与黑暗，精准识别生命体征、武器及爆炸装置，显著降低行动人员暴露风险，为城市巷战、渗透等复杂场景提供高效精准的战术情报支撑，防御方借此可提前发现敌攻击分队在楼宇、地下管网等地的隐蔽集结和进攻企图，进而针锋相对挫败对手。

频谱测绘与电子侦察。无人机搭载宽带频谱分析仪与电子支援措施载荷，对战场电磁环境进行空间频谱扫描。通过测向定位与信号调制识别，精准测绘敌通信节点、雷达部署及电子干扰源分布，辅助生成电磁态势图。也可利用己方小型无人机隐蔽尾随敌返航无人机追踪其降落点、截获敌方无人机模拟视频流并与地图比对还原飞行航线，分析天线架设的制高点推测敌方飞手掩蔽部位置，为后续频谱管控及打击提供高价值目标指示数据。

第二，空中拦截，夺取城市低空的制权优势。

城市防御作战，敌方小型无人机蜂群和低空来袭目标威胁日甚。拦截此类目标可遵循“先软后硬，协同增效”的原则，构建多层次、自适应、高效费比的无人机防御体系。

软杀伤拦截。以电子战手段瘫痪或驱离敌无人机，是空中拦截的主动前置环节。典型手段包括：导航信号诱骗，防御方通过无人机搭载GPS诱骗设备，发射伪造卫星信号，令敌无人机接收虚假位置信息，诱其偏离预定航线，降落至我方指定区域；链路协议破解，电子战无人机升空后对敌无人机常用通信频段实施大功率噪声压制或协议攻击，切断敌飞手与无人机之间的遥控与图传链路，致其迫降或坠毁。

硬杀伤拦截。硬杀伤是软杀伤失效后反无人机防御体系的兜底环节，通过多层毁伤拦截网及协同拦截手段完成对漏网目标的摧毁。主要采取以下方式：动能撞击，防御方拦截型无人机以自身为“动能弹头”，通过精确航路规划直接撞毁来袭无人机；机载武器打击，无人机搭载高功率微波武器进行反无人机作战，如搭载“墨菲斯”高功率微波系统的“阿尔提乌斯-600”小型无人机可击落4千米范围内的小型无人机；物理捕获，拦截无人机挂载编织网、捕爪或降落伞等非致命捕获装置，在接近敌方无人机后实施物理缠绕或捕获。

引导协同拦截。防御方无人机充当“空中哨兵”，通过侦察定位和信息分发，引导地面或空中火力对敌无人机实施协同拦截。具体运行机制有：A导B打，无人机不直接发射弹药，而是通过侦察定位、激光照射等方式，为其他火力平台提供目标指示和弹着点校正；蜂群协同围堵，其本质是实现从“单打独斗”到体系化智能作战的转变，通过智能系统引导己方无人机群协同完成对敌无人机（群）的拦截。

第三，地面抗击，粉碎敌地面攻势的钢铁洪流。

现代战争实践证明，小型无人机已成为遏制瓦解地面进攻的重要手段，其作用机制从感知打击链路扩展、集群突防压制、低成本精确毁伤等方面，推动防御作战向分布式、动态化、智能化转型。

赋能地面主战平台。无人机嵌入地面主战平台的火力与指挥链路，形成有人—无人协同作战模式，使坦克、自行火炮等主战装备由单一突击平台升级为具备超视距感知与打击的火力节点，坦克可通过曲射方式压制甚至摧毁12千米外的目标，作战效能大幅提升。

自杀撞击式打击。无人机或巡飞弹携带战斗部，直接撞击目标引爆摧毁，以侦察引导、精确命中、弹药殉爆为基本打击流程，凭借低成本和高精度成为瓦解装甲目标地面进攻的重要手段。可采取察打一体作战模式，无人机锁定敌坦克、步战车等时敏目标，飞手规避城市障碍和电磁干扰，对行进中的目标实施精确打击。打击方式亦可调整，如双/多机协同接力打击，第一架炸开目标顶部或侧翼防护网，后续无人机穿过缺口继续攻击，直至彻底摧毁目标。

蜂群协同式打击。城市防御作战中，无人机蜂群通过多机协同、多波次突防与诱饵加主攻混合编组，对进攻方的重要目标实施饱和压制，以数量优势突破火力通道限制，并借助动态重构与容错机制，在部分无人机战损后仍可重新分配任务，保持打击连续性。典型战法包括：饱和式突击，凭借数量优势形成压倒性火力；诱饵式突击，以诱饵无人机欺骗、干扰、消耗敌防空火力，为主攻无人机创造战机；异构集群协同突击，侦察、干扰、攻击型无人机并行协作，按不同任务需求灵活调整打击流程。

第四，作战保障，筑牢城市防御的坚实后盾。

无人机在城市防御作战中不仅能有效弥补传统侦察盲区、丰富打击手段、提升作战效费比，在作战保障方面也有广泛应用。

信息保障。城市防御作战，信息保障需应对建筑遮蔽、非视距传播、电磁拥挤、多径干扰、多源干扰及平民与目标混杂等复杂约束，构建“感知、传输、处理、决策、行动、评估”的信息闭环。通信保障方面，小型无人机可搭载中继器悬停于建筑上空，充当空中通信节点，恢复被楼宇遮挡或敌方干扰阻断的前后方链路；指挥控制方面，小型无人机可以在保证指挥链路贯通的同时提高指挥机构的生存力；综合信息服务方面，无人机采集的多类信息融合处理后，形成统一态势图并按需分发至各防御单元，实现“侦、控、打、保、评”闭环中各节点对战场态势的一致理解。

工程保障。小型无人机能在敌方持续侦察与精确打击威胁下，保持己方工程态势感知能力、维持机动通道畅通、降低己方目标的探测概率，并有效迟滞敌方接近与突击。工程信息保障方面，工程侦察组可利用无人机实时回传障碍配置效果评估、敌方接近路线判断、己方阵地工程状态监控等信息，并辅助生成防御工事配置优化方案；机动保障方面，无人机可穿越城市受阻道路或火力封锁区精准投送配件，加快抢修作业，维持防御体系的完整性；反机动工程方面，无人机可快速飞抵城市街巷、路口和建筑出入口，空投布设地雷或障碍物，甚至还能进入建筑内部和狭窄空间布设诡雷，杀伤和迟滞敌人。

军事观察

一枚印章见证红军长征后勤保障

□ 唐贤健

甘肃省甘南藏族自治州迭部县博物馆珍藏着一枚国家一级文物——中华苏维埃共和国中央执行委员会人民委员会财政人民委员印章。印章为银质、圆形，配木方柱钮，整体由印面、印台和印柄组成。印面外圈以两颗五角星为间隔镌刻隶书文字：上部字体较小，为“中华苏维埃共和国中央执行委员会人民委员会”；下部字体较大，为“财政人民委员”。内圈图案借鉴苏联国徽样式，麦穗环绕地球，地球中间镶嵌着镰刀和斧头，上方高悬一颗五角星。这枚印章由时任中华苏维埃共和国财政人民委员、红军总供给部部长、总没收征发委员会主任的林伯渠掌管，长征途经甘南藏区时遗失，1988年在迭部县电尕镇卡告村村民家被发现。





1931年11月，中华苏维埃第一次全国代表大会在江西瑞金召开，选举产生由63人组成的中央执行委员会，宣告中华苏维埃共和国临时中央政府成立。人民委员会作为中央执行委员会的行政机关，统管全国政务，下设外交、劳动、土地、军事、财政、国民经济、粮食、教育、内务、司法等人民委员部，邓子恢出任首任财政人民委员。1933年3月，林伯渠抵达中央苏区。8月，被任命为财政人民委员，邓子恢改任副部长。1934年10月，中央红军开始长征，中华苏维埃中央机关编入第二野战纵队，代号“红章”，林伯渠携带这枚印章担负起长征途中保障红军后勤的重任。

长征路上，中央红军的后勤保障在不同阶段呈现不同的特点，始终不变的是人民群众的支持帮助。长征出发前3个月，中央苏区筹集了150多万元银洋、84万担军粮、8.6万斤棉花、2万多床被毯、20万双草鞋等大量战略物资。中央苏区人多地少，粮食产出有限，军粮全部借自苏区人民本就不多的口粮。正是得益于林伯渠等人的事先筹备和苏区人民的无私奉献，长征初期的粮饷保障是相对充裕的。

湘江战役后，中央红军的后勤补给主要依靠沿途的购买借用、战场缴获、没收征发等方式获取。进驻遵义期间，红军对反动豪绅、军阀囤积的粮款进行没收征发，仅国民党第二十五军军长兼贵州省政府主席王家烈家中，就没收了银圆5万多元，价值几十万元的食盐、5万多元的香烟等大量物资。1935年1月23日，李富春、林伯渠联名签发《总政治部关于各部队取用没收品征发品办法》，对处置、取用没收征发物资作出规定。总供给部、总没收征发委员会收拢现款，以市场价格向当地群众采购布匹、药品等物资，组织缝衣工人和妇女群众赶制棉衣、夹裤、绑腿等军需，分发给部队；对于收缴的食盐、粮食、财物，除保障红军自身需求外，还分发给贫苦群众。红军尊重群众利益、严守群众纪律，赢得了当地民众的拥护和支持，群众主动为红军带路、送粮、救护伤员，大批青年踊跃报名参加红军。遵义会议后，部队整编，撤销各级没收征发委员会，改设没收征发科，林伯渠仍统筹负责筹粮筹款工作。

进入藏区后，中央红军遭遇长征历程中最为严峻的后勤保障危机。正是依靠藏区群众的支援，红军才得以走出雪山草地，胜利到达陕北。由于国民党对红军“妖魔化”的宣传和制定实施的严苛惩罚措施，藏区物产不丰的现状与红军粮食需求巨大的矛盾，加之红军滞留藏区时间过长等诸多因素的影响，造成了红军空前严重的粮食危机。1935年7月19日，中共中央、中革军委决定成立粮食委员会并恢复总供给部，由林伯渠统一负责，“是日决定恢复总供给部，内分军需、制造、财政、粮秣等四处”。林伯渠等人严格执行党的民族政策，严明纪律要求，制定贴合实际的筹粮政策，采用灵活多样的方式方法筹集粮草，仅8月15日至25日就筹集粮食40万斤。9月18日，经过腊子口之战，中央红军到达哈达铺，缴获没收敌人粮食10万斤、盐2000斤，缓解了粮食困境。

这枚印章为何遗失在迭部县？据林伯渠《长征日记》记载，长征途经藏区时，林伯渠曾多次遗失物资。距离印章发现地最近的一次记录，是从俄界到腊子口途中，9月16日“又失一个揹子”，印章大概率随这个背囊遗失于此。虽然这枚印章没能跟随林伯渠走完万里长征，但它成为一份珍贵实物，见证了长征途中红军严守群众纪律、践行群众路线，以自己的模范行动赢得各族人民群众拥护支持的鲜活史实。

文物与军史

打造军事领域数联环境

□ 相 丽 赵和伟

军事领域数联环境是指以智能技术为支撑，实现全域数据高效共享与深度融合的军事系统运行生态。数字时代，随着大数据、人工智能、物联网等新兴技术的飞速发展及其在军事领域的广泛运用，数据已成为驱动战斗力生成的核心要素。打造军事领域数联环境，以数据为纽带，贯通军事系统运行全链路各环节，推动跨军地、跨军兵种、跨领域间的智能协同与一体联动，不仅是加速先进战斗力建设、适应战争形态演进的必然选择，更是实现体系聚优、抢占制胜先机的重要依托。

强化顶层设计规划

军事领域数联环境建设是一项复杂的系统工程，强化顶层设计规划是统领全局、把准方向的重要依托。

以顶层设计明确目标方向。军事领域数联环境建设涉及技术、装备、人才、制度等多个维度，只有通过顶层设计，明确数联环境建设的整体目标和方向，才能确保各部门同向发力、各项建设任务按照统一规划有序推进。以顶层设计统一体系架构。区分各领域、各层级数联需求，明确数联环境的层次结构、功能模块、运行机制，规范指挥链、建设链、管理链、监督链、保障链的数据流转路径，构建形成清晰、开放、可扩展的体系架构，确保将数联环境建设成为有机协同的整体，而非各类软硬件的零散堆砌。以顶层设计统筹资源分配。通过顶层设计规划，可以更科学合理地统筹人力、物力、财力、技术、信息等各类建设资源，优化资源投向投量，盘活存量资源，减少资源闲置与重复投入，最大限度提升资源配置使用效率。

核心是构建统一数据底座

数据是数联环境的“血液”，数据底座则是打通多源数据壁垒、实现全域数据汇聚融合、充分释放数据价值的关键支撑。

以统一数据底座整合数据资源。通过构建统一数据底座，能够将分散在各业务系统、各装备平台中的数据整合起来，打破部门间的体制壁垒和系统间的技术阻隔，消除长期存在的数据孤岛，实现多源异构数据的全量汇聚。以统一数据底座规范数据标准。通过构建统一数据底座，制定统一的接口标准、数据格式、通信协议等，能够确保不同装备、系统和平台间的数据交互有章可循、业务协同高效顺畅，实现真正意义上的数联一体。以统一数据底座赋能智能应用。通过构建统一数据底座，按照统一标准处理和存储数据，能够为指挥决策、态势研判、装备运维等多样化军事应用场景输送标准化、全维度的高质量数据，支撑智能化业务应用，充分释放数据价值。

筑牢安全防护体系

这也是打造军事领域数联环境的关键环节。网络安全防线是确保数据可信可用的坚实屏障，是保障数据在安全可控的环境中高效流转的基础支撑。

以硬件自主可控保障数据载体安全。数据存储、运算、终端等硬件作为军事数据留存的物理载体，是军事领域数联环境安全的第一道防线。应坚持把硬件自主可控作为底线要求，全面推进国产硬件替代，摆脱核心元器件对外依赖，建立硬件全生命周期安全管控机制，实现选型、采购、运维、退役全流程闭环监管，杜绝非可控硬件入网运行，从物理源头守住军事数据载体安全底线。

以软件安全可控保障数据传输安全。操作系统、加密软件、通信协议等软件作为军事数据互联互通、流转交互的关键支撑，直接决定数据传输链路的安全等级。应聚焦军事数据跨系统、跨终端、跨场景高频传输特点，自主研发适配军事场景的专用软件，突出对基础操作系统和业务运行软件的安全管控，有效防范数据传输过程中窃听截取、恶意篡改等安全风险，保障数据传输全流程可信可控。

以平台稳定可靠保障数据调用安全。数据管控、业务应用等平台作为军事数据共享共用的重要枢纽，其运行的稳定性、可靠性直接决定数据调用安全。应持续优化各类平台体系架构，完善数据分类分级管理体系，严控跨域数据访问边界，健全数据调用动态管控和追踪溯源机制，强化平台容灾备份和风险预警能力，及时发现并处置越权访问、违规调用、异常操作等问题，牢牢守住军事数据使用安全关口，确保平台能够持续提供优质稳定的数据服务。

建强数据专业力量

人才是驱动军事领域数联环境高效运转的能动主体，数据的汇聚治理、平台运维、安全防护等都离不开一支高素质专业化的力量支撑。

以需求牵引优化力量布局。紧扣军事领域数联环境建设目标任务，突出数据治理、平台构建、系统运维等关键业务，理顺职能分工，研判岗位能力缺口，科学配置专业力量，不断优化数据领域人才队伍专业结构，推动人才资源向重点业务板块集聚，实现力量配置与建设需求的精准适配。以多元培育提升专业素养。着眼不同岗位对数据专业能力的差异化要求，借力地方数字产业发展优势及高校科研优质资源，拓宽军地协同共育的人才培养渠道，采用“送出去学”与“请进来教”相结合的方式，分层分类开展数据岗位专业技能培训，精准补齐不同岗位人员数据能力短板。以任务磨砺锻造过硬本领。立足演习演练、专项行动、重大活动等多样化任务保障，依托复杂多变的实践场景，全面锤炼数据通联、动态调控、应急处置能力。通过梳理薄弱环节、总结管用经验，促进践悟转化，助推人才成长，锻造一批懂业务、精技术、善保障的数据专业力量，推动军事领域数联环境从“物理连接”向“数据联动”“智能赋能”加快跃升。

军事科技