



图①:美军测试MQ-9无人机。  
图②:俄军人员操作海鹰-10无人机。  
图③:美军测试Malloy T-150无人机。  
图④:韩军人员放飞无人机。  
制图:韩木

## 多国无人机发展动态概览

■ 张冰

随着人工智能和无人技术的快速发展,无人机等装备已在现代战场上广泛应用,并深刻改变传统作战模式,成为各国竞相发展的重点。据外媒报道,为提升作战效能,增强非对称作战优势,德、英、美、法等国正加快推进无人机的采购与部署。

德国

### 计划部署单向攻击无人机

据外媒报道,2月下旬,德国联邦议会预算委员会批准总价值5.36亿欧元(约合6.33亿美元)的合同,用于为联邦国防军采购单向攻击无人机。有分析认为,此举标志着德国自2022年俄乌冲突爆发以来在军事战略上的显著转变。

相关无人机采购合同已授予德国初创企业斯塔克防务公司和赫尔辛公司,分别由两家公司生产“推图斯”和HX-2型无人机。首批无人机预计于2027年完成交付并装备驻扎在立陶宛的德国装甲旅。据悉,这些型号曾在乌克兰战场接受实战测试,并根据德国军方需求进行相应调整。按计划,到2029年,德国将组建6个无人

作战单位。德国国防部在一份声明中表示,士兵测试与实战训练将并行推进,以缩短部署周期、提升响应速度。不过,业内专家指出,这种做法在提升效率的同时,也可能增加国防采购项目的风险,尤其是新型技术尚处于应用初期阶段。

德国此次批准大规模资金采购单向攻击无人机,折射出其军事政策的重大调整。此前,包括社会民主党在内的部分议员对在无人机上加装攻击性武器持审慎态度。对此,德国社会民主党国防预算事务负责人施瓦茨表示:“我们必须正视并适应正在变化的全球安全现实。”

英国

### 加快研制新型无人机

英国正在推进名为“普罗透斯”的无人直升机试飞工作。该机是一项价值6000万英镑(约合8000万美元)项目的重要组成部分,主要用于探测敌方潜艇动向,目前已完成首次发动机测试,计划今年实现首飞。

“普罗透斯”将借助人工智能等系统,整合海军舰艇收集的情报,研判对手潜艇可能的航行路线。探测时,该机通过投放声呐浮标监听设备,搜寻潜艇发出的声学信号,一旦发现目标即向任务指挥官上报信息。此外,该机

未来还可执行空中监视、搜救及为地面部队运送补给等多样化任务。

“普罗透斯”是英国推进无人化建设的缩影。英国国防部官员表示,英军将遵循“尽可能无人化,仅在必要时载人”的发展原则,持续加大无人技术与无人机研发投入,加紧研制空射协同无人飞行器新型装备。目前,空中重型运输补给无人直升机已完成试飞。未来,英国海军伊丽莎白女王级航母将部署混合航空编队,实现战斗机、直升机与无人机协同作战。

# 多国加快无人机操作员培养

■ 黄喆

近年来的实战经验和众多战例表明,无人机已成为影响甚至左右战场局势的关键装备。面对这一趋势,多国加速构建和强化无人作战力量,并将培养军用无人机操作员视为其中重要一环,以满足实战与任务需求。

俄罗斯

### 组建专门培训机构

据俄罗斯媒体报道,俄军在乌克兰开展特别军事行动的部队,已培养出大量FPV无人机操作员。随着对无人机操作人员需求的增加,俄军还将操控无人机列入军事院校专业课程。为保证无人机操作员的有效供给,俄军已建立专门培训体系。

一方面,在列宁格勒军区、中部军区等地设立无人机操作员培训中心与专业机构,开发涵盖多个技术领域的课程,已培养出数百名熟练的FPV无人

操作员;另一方面,莫斯科高等诸兵种合成指挥学院成立首个无人机系,开设陆军分队无人机使用专业,系统培养无人机操作与指挥人员。

培训课程通常分为理论与模拟训练、实操训练两个阶段。

第一阶段在教室或模拟器中心进行,涵盖无人机原理、战术运用、电子对抗等内容,并借助“天空”型模拟机等设备,使学员熟悉战场环境和战时操作。为提升战场适应能力,部分培训还

安排学员在秋千上进行稳定性训练,模拟实战中的晃动环境。

第二阶段转入靶场实战演练,课程涵盖目标追踪、低空飞行、战斗任务执行等环节。为增强实战针对性,培训中心常邀请轮休的前线无人机操作员担任教员,传授实战经验。

俄军十分重视对无人机部队指挥人员的培养。以莫斯科高等诸兵种合成指挥学院的陆军分队无人机使用专业为例,该专业目前招收的80名学员中,超半数拥有作战经验,其中四分之一具备无人机实战经验。经过4年学习后,他们不仅掌握多型无人机操作与维修技能,还具备指挥无人机部队执行作战任务的能力,部分人员将担任摩托化步兵营无人机排排长。

美国

### 建立系统培训体系

最初,美军从高中毕业的电子游戏玩家中招募无人机操作员,他们经过4个月训练就可以正式操控无人机。实践表明,这批游戏玩家难以满足任务要求,美军转而从事军用飞机(尤其是战斗机)飞行员中选拔无人机操作员。美国空军已将无人机操作员确立为一个独立的军事职业专业,并赋予其正式岗位名称。军用无人机操作员招募也面向社会开放,但准入门槛有所提高。

目前,美军已建立起一套相对完备的无人机操作员培训体系,其训练课程涵盖多个阶段,包括为期2个月的初始飞行训练、持续10周的无人机设备资格课程和5周的无人机飞行基础课程。针对特定机型,如MQ系列无人机,还有长达数周的专项操作训练。

美军要求,无人机操作员培训课程高度模拟真实作战场景,以避免训练脱节。所有学员结业前必须通过严格考核,考核内容因培训班差异略有不同,但通常要求学员在模拟实战环境下自主组装无人机、完成分配的任务并修复途中出现的故障,全部达标后可取得岗位证书。

在体系构建上,美军自上而下开设了多层次、多内容、多目标的无人机操作员培训班。例如,国防部开设“尖端无人机”培训班,专门培养能在高威胁环境下执行任务的无人机操作员;特种作战司令部则开设FPV无人机操作员专项培训班,帮助受训人员快速形成战场能力。美国国防部长赫格塞思表示,未来将进一步加大培训设施建设力度,确保各军种拥有更多合格无人机操作员,推动无人机得到更广泛应用。



美军人员放飞小型攻击型无人机。

英国

### 本土与海外培训相结合

英军在无人机作战能力方面与美国等国存在一定差距,其培训体系主要围绕MQ-9B等无人机构建,并在虚拟化、增强现实等技术应用上投入较多资源,以提升训练实效。

英军无人机操作员培养采取“本土基础培训+海外专项训练”相结合的模式。目前,英军尚未在国内设立专门军用无人机操作员培训机构,其机组人员培训主要依托通用原子公司(MQ-9B无人机生产商)位于美国北达科他州大福克斯附近的飞行测试与训练中心进行。赴美之前,学员会在本土第一飞行训练学校接受基础飞行训练,内容包括无人机操控、夜间飞行与编队训练等。随后,他们将在美国的飞行测试与训练中心,借助专用模

拟器与任务训练设施,完成从有人驾驶向无人操作的转换,学习MQ-9B无人机基础操作、远程传感、情报处理及协同作战等技能。

值得注意的是,英军在培训中广泛应用增强现实技术,希望提升训练效果,降低培训成本。此外,为培养先进无人机技术专业人才,英国国防部与教育部将于今年9月在赫里福德的新型技术与工程学院,开设首个国防专项无人机本科课程。该课程学制3年,计划每年招收5名军籍学员和若干非军籍学员,由英国陆军提供资金支持。课程内容参考俄乌冲突中的实战经验,聚焦无人系统操作、防御及相关技能培训,注重战场经验导入,旨在培养兼具军事应用和民用研发能力的复合型人才。

韩国

### 采取分级训练模式

随着国际形势和战争形态不断演变,韩国加快推进无人作战力量建设。目前,韩军已成立无人机作战司令部,并启动大规模无人机操作员培养计划。

根据计划,未来5年,韩国将培养

50万名无人机操作员。作为小型无人机、反无人机试点部队,韩国陆军第36师为无人机操作员培养编定分级训练模式。初级操作手需操作5千克以下的小型无人机累计飞行超过100小时,并通过考核获得上岗证,目的在于让大

多数官兵掌握无人机基本操作技能。中级操作手将在韩国军方与韩国航空大学合作开设的“无人机战术指挥班”,接受系统的无人机战术应用和指挥训练。通过层层选拔出来的高级操作手,将被派往以色列等国进修,旨在培养高级无人机指挥和作战人才。

韩军无人机操作员培训显露出“大量引进商用无人机用于军事训练”的特点。有分析认为,这种做法有助于利用成熟民用技术资源并降低培训成本,值得关注。

美国

### 推进低成本无人机建设

近日,美国国防部启动“无人机优势计划”,拟在两年内分4个阶段向业界投入10亿美元,用于大规模生产可执行单向攻击任务的小型无人机。美国国防部表示,该项目基于新的采办理念,将通过引入私人资本、为商业公司设计灵活合同等手段,发展壮大美国无人机工业基础。

根据规划,第一阶段自今年2月持续至7月,12家供应商将共同生产无人机,单机成本约5000美元。在后续3个阶段,供应商将缩减至5家,单机成本降至2300美元。通过该计划,

供应商将在两年内为美军制造约34万架小型无人机。

与此同时,美国在中东地区组建首支单程攻击无人机中队,代号“蝎子打击特遣队”,隶属于美国中央司令部第59任务部队(负责统筹中东地区特战行动)。该中队装备由美国本土企业和美军联合开发的小型轻量化无人机,单价约3.5万美元,可执行单程攻击、侦察及海上打击等任务。在美军看来,相较于单价达3000万美元的MQ-9“死神”无人机,该型机具备显著成本优势。

法国

### 酝酿推广无人机蜂群

法国军队未来作战实验室与泰雷兹公司近日披露,为有效应对“高强度杀伤”等实战场景,法国计划在未来两年内在部分部队部署无人机蜂群,随后逐步推广至全军。

报道称,与北约国家目前普遍采用的“一机一操作手”模式不同,无人机蜂群依托人工智能技术可实现自主协同作战,在最少人工干预下完成集体感知、决策与行动。未来,无人机蜂群将具备电磁干扰、打击关键点、战术欺

骗及替代高风险任务等多种作战能力。

法国军队未来作战实验室部门主管菲利普·比尼翁表示,无人机蜂群技术旨在创造人类无需涉足的“杀伤区域”,未来将进一步提升战场的智能化和自动化水平。不过,有分析认为,该技术仍面临多重挑战,例如通信与指挥系统能否兼容、规模化部署所需的后勤保障体系是否完备等。法军无人机蜂群能否如期形成战斗力,存在一定变数。

## 巴尔干地区启动首个联合防务项目

据外媒报道,阿尔巴尼亚、克罗地亚两国近期确认,它们将牵头联合生产“肖塔”防地雷反伏击车。该项目是巴尔干地区首个联合防务项目,将在一定程度上强化地区协同防御能力。

“肖塔”防地雷反伏击车由阿尔巴尼亚防务公司研发,长6.5米,宽2.86米,高2.1米,重8吨,可搭载2名乘员和8名士兵,适用于城市作战、反恐及维和等多

种场景,具备多任务拓展能力。

据公开消息,参与方将提供不同零部件以完成车辆组装。量产后的车辆将优先满足自身武装力量需要,旨在提升区域国防工业自主化水平,未来将面向国际市场出口。不过,由于各方在经济水平、制造能力等方面存在较大差距,可能导致责任与利益分配不均,影响防务合作的深度和可持续性。



“肖塔”防地雷反伏击车。

## 加拿大发布首份国防工业战略

今年2月,加拿大总理卡尼发布该国历史上首份国防工业战略,旨在通过大规模本土投资、简化采购流程强化战略自主,进而重塑国防供应链。卡尼表示,保障国防安全与促进经济发展互为支撑。该战略将确保加拿大作为一个主权国家,真正掌握自身命运。

根据战略规划,加拿大政府将在未来10年投入超过5000亿美元(约合3700亿美元),用于保障国防安全、经济发展及主

权完整。其目标包括将70%的联邦国防合同授予本土企业,推动国防工业收入增长240%,扭转长期依赖国际供应商的局面。为加快战略落实,加拿大将新设国防投资局,改革和简化相关国防采购流程。

(郭秉鑫)



加拿大陆军士兵参加军事演习。



防务资讯