

装备动态

今年1月,德国联邦国防部宣布,从德法合资企业KND总部接收了第一辆RCH 155型轮式自行榴弹炮。与其他自行榴弹炮不同,RCH 155型轮式自行榴弹炮的底盘与AGM炮塔均为单独设计,其中,AGM炮塔采用了可选有人设计。可选有人设计,是随着自动化、无人化

技术发展而出现的现代装备形式。近年来,美国、英国、德国、澳大利亚等国纷纷展开对可选有人武器装备的研发,并取得一定成效。

那么,可选有人武器装备的概念怎样界定?当前的发展状况如何?有哪些优点和缺点?今后发展趋势如何?请看本期解读。

可选有人设计:武器研发新选项

李学峰 任飞 任鑫

“可选有人武器装备”概念探源

可选有人武器装备,简单来说,是指在自动化、无人化技术支持下,可以在由人操控和机器自主两种模式之间灵活切换的武器装备。

从目前这类武器装备的发展状况来看,可选有人设计应用的对象并不统一,有的是整个武器装备,有的只是武器装备的某一个系统。

当前,美国陆军正在推进的可选有人战车(OMFV)项目,赋予了人们一种理解。该项目的主要目的是研制新型步兵战车,替代美军现役的、潜力挖掘殆尽的“布雷德利”步兵战车。美国陆军对该项目抱有多重期待:在战场上运送步兵、为步兵提供火力支援、压制摧毁对手战斗车辆、与今后的无人战车进行协同等。很关键的一点是,该车被要求具备一种重要能力,那就是乘员徒步后仍能对其远程操作,对所发现的目标实施火力杀伤。

由此,可选有人武器装备在不少人看来,就是兼具由人操控和机器自主功能且有一定火力打击能力的运输平台。澳大利亚改造的M113AS4可选有人战车,深化了人们这种印象。该型战车在M113AS4装甲运兵车基础上增加了电动炮塔、转向控制装置、传动系统等,既可以由人手动驾驶,也可以遥控操作,且具备自主导航和跟随能力。

有些武器装备既非运输平台,也非火力平台,但也被视为可选有人武器装备,比如KMW公司研制的“蜥蜴”遥控架桥车。它是在“蜥蜴”坦克冲击桥的基础上改装而成。坦克冲击桥在战斗进攻中的地位作用不用多说,正因如此,它也成为被对手优先打击的目标。出于对提高架桥效能和降低操作人员伤亡的考虑,KMW公司与爱沙尼亚一家公司合作,为“蜥蜴”坦克冲击桥增加了远程控制装置,使它在距离架桥车较远处的人员操控下进行作业。除了架桥车,当前一些国家还对扫雷车进行可选有人改造,使它们既可由人在驾驶室里操作,也可让操作者走出驾驶室,在车外安全之地进行遥控。

一些武器装备的某一个系统采用可选有人设计时,这种武器装备也可能被称作可选有人武器装备。比如RCH 155型轮式自行榴弹炮,其AGM炮塔通常情况下是遥控操作的,如果遥控系统受损,也可由人进入炮塔手动操作。不过,这也导致该炮塔体积较大,分量不轻。除此之外,当前自行火炮采用的自动装弹系统也具有可选有人特征,其本质上是采用系统控制和人工控制的双保险模式,确保武器装备在不同作战条件下持续发挥效用。

如果从广义上讲,一些无人化武器装备也可被视为可选有人武器装备。如一些无人机、无人车、无人潜航器等。这类无人化武器装备能够自主运行,虽然没有人在其中,但它的运行很多时候靠身居“幕后”的人来监控,在关键环节如决策时由人来掌控。如以色列的“守护者”无人地面车就是如此,操作人员可视情使用固定式、移动式、便携式3种不同的远程控制终端对其操控,甚至可以根据需要同时控制数辆“守护者”一起遂行任务。

诸多优点吸引多国加入研发行列

去年10月,美国国防部高级研究计划局与西斯科基公司签订合同,要求后者将MATRIX自主飞行系统集成到该国陆军的UH-60M“黑鹰”直升机上。2022年,西斯科基公司的可选有人“黑鹰”试验飞机,曾经在MATRIX自主飞行系统支持下,成功进行过数次短时间自主飞行。该自主飞行系统被要求集成到现役“黑鹰”直升机上,意味着将有更多的此型直升机变为可选有人装备,展开人工赋能作战的相关测试。



图①:RCH 155型轮式自行榴弹炮;图②:M113AS4可选有人战车;图③:BAE系统公司OMFV样车;图④:Armtrac 400机械扫雷车。

这一资讯,折射着两个事实:一是当前一些国家正紧锣密鼓地推进可选有人武器装备的研发,如德国相关公司正在推进在某型飞机上集成S-PLANE子系统,将其变为可选有人驾驶飞行器;俄罗斯“天王星”-9机器人在遥控手段失效后也有可手动操作的B计划等。二是各国全新研制的可选有人武器装备大多还处于测试阶段。

可选有人武器装备为何受到垂青?分析其原因,至少有以下几点。

增加武器装备部署的灵活性。可以在由人操控和机器自主两种模式之间灵活切换,使它适应更多类型的任务环境,甚至能在高危条件下遂行任务。如“蜥蜴”遥控架桥车,从远距离就可控制其完成架桥任务,即使面对枪林弹雨也能够从容作业。同时,新研制的可选有人武器装备通常会被赋予操作其他无人化装备的功能,从而拥有更大的用武之地。据称,在澳大利亚陆军进行的演习中,M113AS4可选有人战车首先执行ISR(情报、监视与侦察)任务,接着自主部署车载机器人进行区域探测,然后让下车士兵去消灭发现的敌人,最后由无人车自主运输伤员。

提高武器装备运行的可靠性。如同一些自行火炮既有自动装弹机也可在装弹机损毁后用人工装弹一样,可选有人武器装备相当于“留了后手”。比如,AGM炮塔危急时刻可由人进行手动操作就是如此。再比如,BAE系统公司设计的OMFV样车,采用串行混合动力发动机系统,由几个分置于车体侧面的小发动机,替代了传统的一个主发动机,既减少了声学特征,也避免了因为一台发动机损毁就“趴窝”的现象。

保障操作人员生命安全。一些可选有人武器装备,可代替士兵身入险境侦察。另一些可选有人武器装备,遇到危险时,在士兵全员下车的情况下仍能遂行相关任务。这些,都为维护操作人员生命安全提供了保障。英国Armtrac公司研制的Armtrac 400机械扫雷车,不仅可选装独特的升降式驾驶室,减少震动和获得更好视野,而且具有遥控功能,可以在800米范围内进行远程控制,从而有效保障操作人员安全。

具有较好的性价比和附加值。对一些老装备来说,通过较少的投入进行可选有人设计改装,就可“枯木逢春”,还能

为研制新的可选有人武器装备积累经验。等自主作战系统成熟后,可应用于其他新研武器装备尤其是无人化武器装备,提升其自主水平和能力。

也正因为有诸多优点,目前越来越多的国家加入研发可选有人武器装备的行列。

虽有短板,但有望在今后战场上长期存在

从可选有人武器装备当前研发情况来看,其发展也存在一些“梗阻点”。

首先,自动化、无人化、人工智能技术水平相对有限,大多数处于遥控操作和有限自主驾驶阶段。2021年底,德国莱茵金属公司公布了自主作战勇士(ACW)可选有人驾驶平台。该平台以德国陆军的“鼯鼠”2轻型空降履带式装甲车为基础。从名称就可以看出,ACW的主要变化就是可自主行驶,具有半自主“跟随”、自主“航路点导航”等能力。2023年11月,英国陆军在年度“陆军战斗试验”期间测试了美国一家公司的两栖混动轮式运输车。其主要特点也是在驾驶环节实现了可选有人。对已投入使用的无人车、无人潜航器来说,它们的身后大都离不开有人扯着“风筝线”。

其次,所搭载的各类器材较多,易于受损致使装备失效。从M113AS4装甲运兵车到M113AS4可选有人战车,最明显的不同就是增加了不少感知系统,并由此提供了实现自主行动的条件。但是这些“耳目”工作时所处的位置突出,易受到攻击和损毁,进而导致装备失去自主行动能力。

再次,防御力不足。可选有人武器装备由于要加装自主行动系统,因而内部空间相对有限,“由人操作与机器自主两者都想要”的理念,使该类武器装备不得不在其他方面比如防护上做减法。以AGM炮塔为例,为了减重,该炮塔使用铝合金装甲,仅能抵御轻武器弹药的射击。加上可选有人武器装备的遥控要借助数据链和电磁信号,在干扰手段日益增多变强的情况下,此类信号很可能被阻断,导致武器装备失效。

另外,如何采用开放式架构实现能力不断扩容,同样需要加以考虑。这些问题的存在,都制约着可选有人武器装备的发展。

但是,这些问题的存在不可能终止可选有人武器装备的发展。现代战场上,一方面,战机、坦克、舰船和防空系统等传统有人武器装备仍是主力;另一方面,无人化武器装备正在崛起。与这两者“兼容”的可选有人武器装备,凭借独特的优势,有望在今后战场上长期存在。

一是当今武器装备构成中,主要以有人装备为主,其高度自动化、智能化有一个过程。当前,在人机协同与交互环节,仍存在不少技术难点。技术取得突破的阶段性和所需时间的长期性,决定了有人装备向无人化装备“转身”期间,必然有一个发展可选有人装备的较长过程。

二是新研发的可选有人武器装备,受限于当前技术水平,无法做到“处处让人放心”。今后,可选有人武器装备的自主能力将进一步提升,但是它们让人们放手使用的前提,是确保其在战场上的安全性和可靠性。一旦这类武器装备的指挥链路被对手入侵或干扰,就可能造成严重后果。尤其是在对手反制手段增多变强的情况下,持续提升这类武器装备的抗干扰能力和网络安全防护水平势在必行。其性能要达到让人放心的地步,同样需要时间来“打磨”。

三是使用人工智能和无人化装备过程中,最终决策权必然会牢牢抓在人类手中。人工智能的内在逻辑是算法,对于战争而言,必须要警惕算法“失算”的危险,以确保作战行为的克制、作战规模的可控以及战争道义的坚守。只有把最后的“指挥棒”掌握在人类手中,才能防范人工智能失控甚至危及人类社会安全的风险。

当前,可选有人武器装备的发展方兴未艾;未来,可选有人武器装备或将在战场上发挥重要作用。

供图:阳明



吴志峰绘

兵器知识

前不久,据外媒报道,韩国空军在军演中发生误炸事件,导致多人伤亡。当前的战机,大都配有先进航空电子系统,为何还会发生误炸事件?这得从战机实施火力打击的过程说起。

提到实施火力打击,不少人会想到航空火力控制系统。事实上,随着电子设备的集成度和综合化水平越来越高,战机上的先进航空电子系统就是航空火力控制系统,也就是说,先进航空电子系统控制着战机的火力打击方向、打击时机、打击密度和持续时间。

具体来说,先进航空电子系统的功用有以下这些:引导战机沿最佳航线接近目标;搜索、识别、跟踪目标后,测量目标参数;载机运动参数和战场环境参数;进行火控计算,选择弹药类型,控制弹药的发射方式与数量;必要时,先进航空电子系统会对某些制导弹药进行发射前的数据装订;发射后,会使用雷达、连续波照射器、无线电指令或激光照射器等设备引导弹药,直到命中目标。

单纯从航空火控的角度看,随着该系统的综合化、数字化、智能化水平越来越高,战机能控制和管理的武器弹药类型越来越多,从获得火控信息到飞往目标空域再到投射弹药,这一系列动作已可自动完成。采用这种自动化程度较高的攻击方式时,飞行员只需要进行相关操作允许攻击即可。如果发现异常,也可及时退出自动模式,改由人工处理、干预。

但是,即使在能提前获取目标精确坐标的情况下,火控信息即攻击任务信息的输入也通常是由人来完成,输入的方式包括座舱手动加载、数据卡、数据链传输等,攻击任务信息通常是目标坐标、投弹数量、投放间隔、攻击方式等。这一过程中,操作人员的紧张以及相关设备发生故障等,都可能导致所输入目标信息有误,进而引发误炸事件。

在不能提前获取目标精确坐标的情况下,则要靠机载雷达或者飞行员目视

航空弹药为何会误击目标

裴杰 王江燕

发现目标,进而标定需要攻击的目标。这一过程中,雷达和飞行员能“看见”不少目标。但是,在短时间内选出和确定要攻击的目标有一定难度。飞行员如果发现误判,就可能发生误炸事故。

对一些雷达突然失能或干脆没有配备雷达的战机,发现和确定目标要靠飞行员目视,并需要在具备条件时用火控系统生成的瞄准符号压住目标才能命中。这个过程中,飞行员参与环节多,如果训练不扎实、动作不到位,也可能发生误击。

土耳其新型涡桨教练机——

“自由鸟”的新期待

吴志峰 李红宙

去年底,土耳其航空航天公司对外宣布,用于土耳其空军飞行员培训的“自由鸟”-II型涡桨教练机成功首飞。该机是继“自由鸟”-A、B、C之后的最新版本。

培训军机飞行员是一个循序渐进的过程,大致可分为四个阶段:筛选和初级训练、中级/基础训练、高级训练、改装(转换机型)训练,每个训练阶段都有相应型号和级别的教练机提供支撑。土耳其空军在21世纪初形成了自身的培训体制——用低成本的汽油活塞动力机型T-41D型初级教练机承担飞行员入门体验和飞行员筛选工作,用SF-260D和ST-1T型涡桨初级教练机进行初级/基础训练,用T-38M型高级教练机实施高级训练。

随着时间推移,该体制存在的问题凸显出来,如用于入门和初级阶段训练的机种型号偏多、高级教练机性能有限以及教练机群明显老化等。

于是,土耳其计划在2030年前用3款新型教练机替换一些老旧机型,实现教练机的升级换代。其中重要一环是通过装备新型初级教练机,让学员在同一机型上完成初级到高级的飞行技能学习,然后提升至高级教练机,以减少转换成本并提高飞行学员的适应能力,达到改进飞行员培训体制的目的。

按照这一思路,土耳其外购了39架KT-1T型涡桨初级教练机,但数量上远远不够。基于本国空军的规模和需求,土耳其决定通过自主研发来实现初级教练机使用方面的“自由”,在2006年启动了名为“自由鸟”的国产涡桨教练机/近距支援机研发工作。

该机在KT-1T型涡桨初级教练机基础上研发而来,主要区别在于修改了主翼翼梢构型,换用马力更大的发动机,改用马丁·贝克MK16-T6型弹射座椅。该机采用前后串联双座舱布局,配备座舱增压系统,安装了全数字化航空电子系统套件,使用部分国产电子通信系统以满足后续升级需求。

首架“自由鸟”涡桨教练机于2013年完成首飞。2016年该机开始量产并交付土耳其空军。其中,“自由鸟”-A、B、C型分别为民用型、军用型和教练/攻击型。

“自由鸟”涡桨教练机能进行全天候基础飞行训练、仪表飞行、导航训练及编队训练,可挂载武器、副油箱等开展各类训练。其全机综合航电系统,能够较好地提供中高速飞行技能培训。其数字虚拟和信息化训练模式,能够对学员训练效果进行全流程分析判读,进而制订出有针对性的训练计划。

“自由鸟”-II型涡桨教练机是针对土耳其空军需求设计的最新型号,改进了气动布局,减轻了重量,换装了马丁·贝克MKT-16N型弹射座椅,座舱盖、冷却系统、液压泵、通信系统和敌我识别系统都是本土生产,国产化率明显提高。

土耳其有关方面声称,该机将成为同类飞机中特技飞行能力最强的飞机之一。这个目标能否实现先放在一边不说,不可否认的一点是,通过不断优化“自由鸟”,土耳其很可能在初级教练机使用方面的“自由”。在未来,其不仅会成为土耳其初级教练机的主力,还有可能走向国际市场。

下图:土耳其“自由鸟”-II型涡桨教练机。资料图片



资料图片