

## 兵器广角

随着无人机产业的快速发展,越来越多的无人机被用于军事领域。短短几十年间,无人机从起初功能相对单一,逐步拓展到充当诱饵、反雷达、电子压制、目标校射、战场毁伤评估、通信中继、侦察、作战等多种用途,地位作用日益重要。

当前,随着作战需求拉动及水面舰艇激增,无人机也由传统陆上起降或空中投放使用模式,扩大到在水面舰艇上起降,大大增加了舰艇感知和实施攻击的范围。

那么,作为舰载无人机,如何在舰船上有限的空间里降落呢?请看专家解读。

# 舰载无人机的N种降落方式

■张允清 田子齐

当前,舰载无人机正处于发展阶段,专用的舰载无人机型号较少,而且相当一部分是由现役装备改装而来。这些舰载无人机大体可以分为以下几类:固定翼无人机、无人直升机、倾转翼无人机和复合翼无人机。

舰载无人机之所以呈现出类型上的种种不同,除了作战需求、研发能力等方面的因素外,一个重要原因就是它所搭载平台有所不同。这种搭载平台的不同,在很大程度上决定了舰载无人机降落方式的不同。具体地讲,舰载无人机通常有以下几种降落方式。

**阻拦钩降落。**这种方式主要用于大型固定翼滑跑起降型无人机的降落。在航母上,一般都设计有阻拦索系统,用于为舰载机降落时较快地减速。它对大型固定翼滑跑起降型无人机同样奏效。在甲板自动起降引导系统引导下,大型固定翼滑跑起降型无人机触舰时,可借助所带尾钩钩住阻拦索来实现快速减速。以前,为应对可能出现的异常情况,比如钩挂阻拦索失败,甲板上还会设立阻拦网。如今,一些航母已取消了阻拦网。

阻拦钩降落方式对无人机的架桥强度要求较高,同时对阻拦索系统的灵敏度提出了更高要求。大多数阻拦索采用液压控制旋转多盘摩擦式制动器,阻力大小可依据无人机重量及速度进行调节,这就使得被阻拦的不同类型无人机在这一过程中所产生的负荷处于可承受的范围内。

美国诺思罗普·格鲁曼公司研发的X-47B无人机的降落。作为一种可由电脑操纵的“无尾翼、喷气式无人驾驶飞机”,它曾进行过从航空母舰上起飞并自行回落的试验。但目前,它因性能指标未达到相关要求而被MQ-25黄貂鱼舰载无人加油机所取代。

**垂直降落。**这种方式主要适用于无人直升机、倾转翼无人机和复合翼无人机的降落。这些无人机有一个共同特点——可以垂直起降。

这其中,复合翼无人机较为独特。它更像是为一些固定翼无人机赋予了垂直起降功能,即将垂直起降设备和固定翼飞机进行整合,既可充分发挥固定翼飞机的高空高速飞行性能,又可突破起降场地的限制。

与固定翼无人机相比,可垂直起降的无人机降落难度没有前者大。借助无线测距设备,舰载垂直起降无人机就可以自主完成甲板降落。

在航母、两栖攻击舰和巡洋舰上,因为着陆区面积较大,舰载垂直起降无人机的降落相对容易。但如果在驱逐舰或者护卫舰上,由于停机坪区域比较



图①②:无人机垂直降落;图③④:无人机撞网回收;图⑤⑥:无人机“天钩”回收。

资料图片

有限,且这类舰船受恶劣海况影响时舰体晃动幅度比较大,所以在降落时就比较困难。如果海风较为强劲,对垂直起降无人机的平稳控制要求会更高。而且,因为旋翼设施占用了部分无人机的空间,舰载垂直起降无人机的续航时间和飞行速度相对有限。

**撞网回收。**这种方式主要适用于中小型固定翼无人机的降落。尤其是在一些中小型军舰如护卫舰上,由于场地有限,这种回收方式优势明显。

撞网回收方式的原理较为简单,即在舰船上架设起绳网将飞回来的舰载无人机兜住,但其实施起来较为复杂。其核心难点在于如何引导无人机

准确地飞向阻拦网,以及触网无人机所具动能如何柔和地被成功吸收,从而实现平稳、安全的降落。

舰船上的撞网回收系统通常由阻拦网装置、吸能缓冲装置和末端引导装置等组成。

阻拦网装置既包括阻拦网本身,也包括带一定弹性的立网支架。吸能缓冲装置,用于保证无人机动能被恰当吸收,而不会作为弹性势能再次释放出来。比如,涡轮阻尼装置就是一种能满足上述要求的吸能缓冲装置。它可将吸收的能量转换为工作介质的内能而不会形成有破坏性的反弹力。

末端引导装置则用于保证舰载无人机降落时的撞网精度与速度。它引导精度的高低,将直接影响撞网回收系统规格的大小和复杂程度。它的引导方式包括雷达引导、激光引导、全球卫星导航系统定位引导和电视跟踪引导等。最常用的引导设备一般是置于网后的电视摄像机,或是装在阻拦网架上的红外接收机。通过这些设备,操作人员可以监控舰载无人机飞行,修正其航路偏差,使之精准地飞进高于舰尾的阻拦网中。

运用撞网回收方式,虽不需要像大型固定翼无人机撞网回收那样精确保持下降速率,但仍需维持尽可能低的

进场速度,以免损毁阻拦网。

撞网回收方式有优点,其中之一就是无人机无须携带降落伞,可将这部分空间用于携带其他有效载荷或燃油。由于回收大多是在距离海面较远的高度进行,因而可有效避开海水对无人机机体及贵重设备的侵蚀。

**“天钩”回收。**这种方式同样适用于中小型固定翼无人机的降落。这种降落方式可视为对撞网回收方式的高度简化,即将阻拦网简化为一根绳索,将数个支架简化为一根高强度的支柱。

这种降落方式对引导系统的精度要求更高。在舰载引导设备持续引导下,舰载无人机抵近,逐渐降低飞行高度和速度,通过机翼两端设置的降落阻拦钩,钩挂空中任意长度的降落阻拦索,使无人机悬吊于空中,然后进行回收。

以回收“扫描鹰”无人机的“天钩”系统为例。2004年,这种“天钩”系统就曾出现在美国海军的有关舰船上,进行回收“扫描鹰”无人机的试验。回收支架设置在舰船的一侧,有点像可以弯折一定角度的起重臂,回收绳索则设置在支架两端之间。在“扫描鹰”无人机两翼上,设计有降落阻拦钩。通过它,“扫描鹰”无人机可抓住空中的降落阻拦索,并安全吊挂在阻拦索上。

这种降落方式,由于在整个降落过程中,无人机无需接触地面,因此具有全地形降落能力。目前,它正成为各国竞相发展的高精度无人机回收方式。

此外,有的舰载无人机还可进行伞降回收。这种降落方式与无人机的陆地伞降方式相仿,不同的是,着陆场由地面换成了海面。伞降回收的过程较为简单,操作人员不需要进行太多的特别训练。但这种降落方式,对无人机的制造与使用来说并不“友好”。它要求舰载无人机所用材质要足够轻,具有一定防水能力。降落伞会占用宝贵的机身空间。为适应降落时来自海水的冲击力,对无人机强度的要求也很高。而且,在海面上打捞无人机,需要借助专业海上回收设备。如果遇到恶劣天气,回收舰载无人机就更加困难。

总之,大型固定翼无人机降落主要采用阻拦钩着舰方式;垂直起降无人机降落主要依托舰船上的甲板定点起降;中小型低速固定翼无人机降落通常采用撞网回收和“天钩”回收方式。这些各具特色的降落方式,共同构成了当今舰载无人机的主要降落方式。

供图:张允清 于童

本版投稿邮箱:jfbqdg@163.com

## 兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察:王晓煜 刘婷婷 白子玄

当前,在一部分无人机向着高速、高空飞行发展的同时,另一部分无人机则在“小”“微”上一争高低。毕竟,无人机越是小巧越便于携带,执行任务时也更加隐蔽。今天的“兵器控”为您介绍3款各具特色的微型无人机。

藏身“胶囊” 便携易用

以色列 Ninox 40 无人机



说到“小”“微”型无人机,以色列 SpearUAV 无人机公司近年来推出的 Ninox 40 无人机具有一定代表性。

这款无人机可以折叠装入一个40毫米口径的金属筒内。不发射时,藏身在这个“胶囊”里的它,可以像手榴弹一样随身携带。需要发射时,则将金属筒连同里面的无人机一起装入榴弹发射器内,像发射常规榴弹一样,将无人机“射”出去。从榴弹发射器内退出的金属筒,可以循环使用。此外,Ninox 40 无人机还可以抛开“胶囊”,放置在地上或干脆从操作者手上起飞。据其研发公司公布的数据,该款无人机全重约250克。

Ninox 40 无人机一旦进入飞行状态,4个旋翼和支撑臂会自动弹出。操作手可通过手柄对它进行遥控,还可通过配套的平板电脑,规划其飞行路线,或显示其侦察搜索时回传的画面。

手掌大小 瞬间部署

英国 Bug 微型无人机



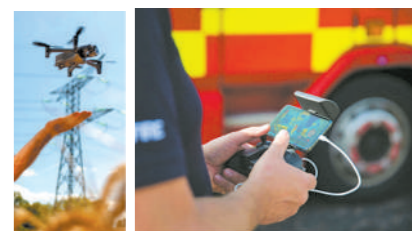
对“小”“微”型无人机来说,仅个头小显然不够。尤其是军用“小”“微”型无人机,要想完成一系列任务,还得适应较差的任务环境,比如经受住恶劣天气的考验。

英国 UAVTEK 无人机公司与 BAE 系统公司合作研发的 Bug 微型无人机,就具备一定的抗风能力。该款无人机重190多克,和一般智能无人机的重量差不多。独特的设计使它可在风速较高情况下飞行。据称,在一次试验中,Bug 微型无人机是唯一经受住恶劣天气考验的微型无人机。

正常情况下,它所用电池可支持飞行数千米。BAE 系统公司称,经过进一步改进和增加传感器,该款无人机可在相对恶劣的天气状况下自主提供战术情报,提高使用者的态势感知能力,为其做出决策提供信息支撑。

“手自一体” 易于操纵

法国 ANAFI 无人机



ANAFI 是由法国无人机开发商为美国陆军研制的一款无人机。该款无人机于去年7月推出,重量不到500克,具有较强的飞行和侦察能力。

它采用四旋翼设计,可折叠。展开时,它的长与宽,比上下对折的标准报纸版面还小。

虽然个头不大,但这款无人机飞行能力不弱。自主飞行模式下,它可以借力全球卫星导航系统,还可通过自带的气压计、磁力计、陀螺仪、加速度计等测量装置进行修正,以保证飞行姿态。

除自主飞行模式外,它也可手动操作,操作者可以通过控制器在4千米范围内对其进行有效操控。

凭借所携带的摄像机和经过加密的通信链路,它能将采集的图像和视频回传到控制器显示界面。据称,它还可一定范围内的极端温度下和高风速中飞行。

## 一款博采众长的手枪

■李增军 张晓航

作为单兵近战利器,手枪的研发受到很多武器装备生产商的重视。但是,这些手枪研制厂家中鲜有来自土耳其的企业。2019年,随着土耳其斯特格公司 STR-9 手枪的问世,这种局面悄然发生变化。

多年来,斯特格公司一直致力于霰弹枪的研制。长期为德国枪械制造企业代工零件,为其积累了丰富经验。这无疑给了该公司闯进手枪市场“分一杯羹”的底气。

从外形上看,STR-9 手枪与格洛克手枪有些相似,这多少与它“集百家之长”的研制思路有些关联。客观地讲,这款枪研发过程中,斯特格公司使用的新技术较少,它的长处在于能有效汲取众多经典手枪的设计优点,将其整合到该型手枪中。

STR-9 手枪与其他经典手枪相比,枪长属平均水平。空枪重680克,比其他手枪平均750克的枪重略轻一些。但是,在相关测试中,与价位相近的其他手

枪相比,它的射击精度却不相上下。

该枪在一些细节设计上比较用心。

与其他一些手枪采用击锤回转式设计不同,STR-9 手枪采用击针平移式设计。通常来说,击针平移式手枪需要较硬的复进簧才能保证其可靠性,但同时,较硬的复进簧不容易被拉动。在测试中,拉动 STR-9 手枪的套筒却比较容易。

在手枪扳机研制中,该公司技术人员不断对其进行优化。后期改进型扳机在测试中,扳机力较为稳定,手感也较好。

该款手枪在人体工程学应用方面也较为讲究。最突出的特征就是握把上有深陷的手指握槽,套筒上有粗大的防滑纹路。借此,使用者在操作过程中手指不会打滑,用力更加精准。它还可通过更换握把背板的方式,改变握把尺寸,来适应不同手型。此外,该枪套筒顶部设有膛内有弹显示器,用眼睛观察或用手触摸,就能知道膛内是否有子弹。

但是,STR-9 手枪也有其短板,如升级零件不多,且只能使用专用瞄准镜等。这也许是它今后改进的方向之一。

## 水兵救生衣知多少

■苑志江 王皓凡 黎明宇

无论是海上作战还是日常训练,水兵们的行囊里总少不了几款救生衣。

**自发热救生衣。**有研究表明,人浸泡在低温海水中存活时间会大大缩短,尤其是在高纬度低温海域或夜晚等情况下,一旦救援船无法迅速赶到,落水者就算穿着普通救生衣免不了溺水,也难逃低温的“攻击”。此时,自发热救生衣就可派上用场。

自发热救生衣包含内部铺设碳纤维发热布的救生衣主体以及电池、求救信号灯等。当水兵落水后,求救信号灯会发出亮光,电池与碳纤维发热布通过电路自动连接,使得碳纤维发热布发热,维持落水者体温。如此,就可延长落水人员在低温海水中的存活时间。

**信标救生衣。**受海洋环境影响,水兵落水后往往难以停留在原地等待救援,落水者仅靠呼救有时显然无济于事,信标救生衣可通过发送信号帮助落水者实现“千里传声”。

信标救生衣上的信标装置主要由触发模块、微处理器模块和通信模块3部分组成。人员落水后,信标装置自动开启,微处理器模块可接收卫星定位系统信号,并通过通信模块的声、光报警单元和信号发射单元发出报警信

号,将落水者相关信息自动发往信标信号接收识别装置,引导救援人员及时开展搜救,提高救援成功率。

**抛投式救生衣。**抛投式救生衣由抛投发射器、微型储气瓶和配套的气胀式救生圈组成。使用时,在抛投发射器的发射筒内装入气胀式救生圈,直接将其抛射到被救目标旁即可。气胀式救生圈一旦接触到水,自动充气装置会在5秒内完成充气,被救目标可借助救生圈保持身体浮在水面上,起到救生作用。

这种救生衣使用起来快捷高效,尤其是当舰艇不便机动时,该款救生衣可在一定距离“秒递”给落水者。

**遥控救生“衣”。**与其他传统穿戴在身上的救生衣不同,这款救生“衣”使用时的状态是——落水者抓住它就行。它的外观形状采用U型减摇船体设计,更像是半个救生圈,依靠电池和螺旋桨驱动。发现落水者后,操作人员可远程控制让它在水中航行抵达落水点,拖带落水者安全返回。

遥控救生“衣”结构对称,内部采用防水阻燃泡沫材料填充,轻巧自带浮力。对于营救数量较少且体力透支的落水者,该装备功效尤其明显。



## 兵器知识