

装备动态

今年4月,澳大利亚安杜瑞尔工业公司牵头研制的首艘试验型“幽灵鲨”无人潜航器下水。此举意味着,澳大利亚海军距离接收这种自主式水下航行器又近了一步。

和遥控式水下航行器相比,自主式水下航行器的一

个明显标志是摆脱了系统的束缚,拥有一定“头脑”和行动自主性。作为新一代水下机器人,它能够代替潜水员或小型潜艇在水下环境执行多种任务,因此也被一些军迷称作水下战场的“脱缰黑马”。本期“装备动态”,让我们聚焦当前各国自主式水下航行器的发展。

自主式水下航行器——

“脱缰黑马”奔向水下战场

■麻晓晶

摆脱系统的无人潜航器

自主式水下航行器是无人潜航器的一种。顾名思义,无人潜航器是指无人驾驶却能在水下航行的载体,是水下作战的新利器。根据操控方式的不同,无人潜航器可分为遥控式水下航行器和自主式水下航行器。

其中,遥控式水下航行器问世较早,其特点是利用“脐带”——系统提供动力和发出控制指令,主要用于水下安全检查、深海打捞等任务。2022年,美国海军从接近3800米的海底打捞F-35C战斗机,用的就是CURV-21型遥控潜航器。

自主式水下航行器是伴随着人工智能和其他计算机技术的发展而问世的。“自主”二字,表明它是一种综合利用人工智能等先进技术的水下平台,不仅有“思想”,而且活动范围更大,行动更加隐蔽。

以亨廷顿-英格尔斯工业公司的“雷穆斯-620”自主式水下航行器为例,它配备有先进的传感器、导航和通信系统以及任务管理软件,下潜深度可达600米,自持力达110个小时,能够用于执行反水雷、水文勘测、情报收集、监视和电子战任务。美国一家公司为美国海军研制的“虎鲸”无人潜航器续航力据称超过10000千米,下潜深度逾3000米。

明显增加的下潜深度、持久的续航力、更加灵活的使用方式、可观的使用潜力,让自主式水下航行器很快受到多国重视。

经过多年来的发展,当前的自主式水下航行器根据尺寸和重量的不同,已经拥有小型、中型、大型、超大型等不同类型。如亨廷顿-英格尔斯工业公司的“雷穆斯-300”长2.3米,重56千克,属于小型自主式水下航行器。美国“蓝鳍”水下机器人公司研制的“刀鱼”无人潜航器,属于中型自主式水下航行器。由澳大利亚安杜瑞尔工业公司牵头为英国海军研制的“幽灵鲨”无人潜航器,属于超大型无人潜航器。

自主式水下航行器的大小不同,布放方式也不尽相同,分别有码头布放、水面舰船布放、潜艇布放、飞机布放等。一般来说,中小型自主式水下航行器通常通过水面舰船、直升机或潜艇布放,一些超大型自主式水下航行器则需通过码头布放。

如美国海军的“剃刀鲸”中型自主式水下航行器,一般是通过潜艇的甲板掩蔽舱来布放和回收,2023年底开始测试用鱼雷发射管布放和回收。不过,到目前为止,世界上只有瑞典海军正式采用了通过533毫米鱼雷发射管布放和回收自主式水下航行器这种方式。



图①:CURV-21型遥控潜航器。

图②:“雷穆斯-620”自主式水下航行器。

图③:“幽灵鲨”无人潜航器。

图④:“虎鲸”长续航型自主式水下航行器。

图⑤:“刀鱼”无人潜航器。

资料图片

“水中新幽灵”能文能武

一些军迷也称自主式水下航行器为“水中新幽灵”,这是因为它们潜行于水中时,比有人潜艇更隐蔽。从担负的任务情况看,它们中有的平时能遂行水下情报监视和侦察等任务,战时能遂行反水雷、反潜艇甚至攻击水面舰船等任务,可谓文武兼备。

当前,依靠所搭载的多种传感器和任务模块,自主式水下航行器在军事领域的应用越来越广泛。

收集情报和目标探测是自主式水下航行器的强项。比如,以色列航空工业公司2023年推出的“蓝鲸”无人潜航器就是一种主要用于水面水下目标探测、声学情报搜集的自主式水下航行器。它能用所配备的雷达和光电系统探测海上和近岸目标,通过可伸缩杆上的卫

星通信天线发送信号传输数据。它还能用数十米长的拖曳声呐和两侧的阵列声呐探测搜集声学情报,用合成孔径声呐探测水雷。

进入21世纪以来,自主式水下航行器进入加速发展期,有的自主式水下航行器已发展成一个系列。如挪威康斯伯格海事系统公司的军民两用“休金”自主式水下航行器,就包括“休金-1000”“休金-3000”“休金-4500”以及“休金”长续航型、“休金”优胜型等多个型号。每个型号在下潜深度、自持力和传感器配置上都有所不同,对应着不同的使用环境和任务需求。

今年5月,“休金”长续航型通过接收测试,并作了运行展示。该型号配备了更多先进传感器,包括高精度声呐、回声测深仪和环境监控设备等,能够长期自主地执行海底测绘、海洋水文调查、环境监测等任务。

如果说中小型自主式水下航行器功能上更侧重于“辅助和支持水下作战”,那么,一些超大型自主式水下航行

器“自己出手直接攻击”的占比明显有所提升。这是因为超大型自主式水下航行器有条件配置更多武器系统,遂行打击作战任务。

2023年,韩国韩华海洋公司在一次防务展上展出了“超大型作战无人潜航器”。这型自主式水下航行器长23米,排水量60吨,采用锂离子电池和不依赖空气动力系统,一个明显特点是它配置了2个鱼雷发射管。

这里,有必要提一下俄罗斯研制的“波塞冬”核鱼雷。该鱼雷长24米,最大速度107节,射程10000千米,潜深近千米,可谓名副其实的“撒手锏”。从一定程度上讲,它也是一种自主式水下航行器。

高度自主是其未来发展方向

可以预见,自主式水下航行器未来

很可能成为水下战场的“规则改变者”。但至少目前,其发展仍受到一定限制。这些限制,或将成为其今后加速发展的一个个突破口。

首先,其能源供给方式将发生变革并趋于多样化。目前,不少自主式水下航行器使用铅酸电池和锂离子电池作为动力来源,这种动力来源显然无法满足未来自主式水下航行器长期安全执行多重任务的需要。对此,不少国家已开始进行技术攻关,寻找、测试和开发高功率液体或固体燃料电池,同时试图利用可再生能源、浮力推进、水下充电等技术,推动自主式水下航行器动力系统变革。2017年6月,美国麻省理工学院曾研发过一种新铝水动力系统,据称能够使自主式水下航行器的续航力明显增加。同时,一些国家及相关企业也在努力,力求把自主式水下航行器的使用变得更加安全。亨廷顿-英格尔斯工业公司正为自主式水下航行器开发一种防震防火的密封舱。这种密封舱能够检测监控锂离子电池使用状态,适时发挥作用,避免事故的发生。

其次,将在更大程度上实现自主化。目前,自主式水下航行器虽然在航行路径规划、避障避碰、编队航行等方面依托人工智能技术实现了一定程度的行为自主,但在自主决策和自主水下适应能力方面,还无法达到人们的预期。面对水下战场的复杂多变,自主式水下航行器在没有人类参与的情况下应对起来还有不小困难。对于这一点,一些国家正致力于推动自主式水下航行器应对更复杂情况的发展方向。法国海军集团当前正着手利用法国航空航天研究中心开发的有“无人机大脑”之称的“可控性决策自主”能力系统,对自主式水下航行器进行技术测试。日本也成立了专门机构,进行相关研究。

再次,将进一步突出协同和集群作战能力。要想实现协同和集群作战,自主式水下航行器需要通过传感器、通信网络与其他作战平台高效互通,进而完成复杂的作战任务。目前,一些技术问题仍难以解决,主要是因为海底环境较为复杂,而未来的作战环境变化更多,这些难题有待于通过人工智能技术的继续发展等加以解决。

当前,仿生类自主式水下航行器发展较快。如今年2月和3月,在美国加利福尼亚州南部海岸测试的“蝠鲼”自主式水下航行器原型机,其外形和有着“魔鬼鱼”之称的海洋生物蝠鲼非常相似。选择这样的外形,是因为它比常规外形的自主式水下航行器具有更强的欺骗性。

但外形的作用毕竟不是决定性的,这种仿生类自主式水下航行器能否在海洋和未来作战中大行其道,仍取决于它是否拥有更智慧的“大脑”、能否实现高度自主。

供图:阳明

兵器漫谈



俄罗斯国家技术集团推出的兵器类漫画(部分)。资料图片

作为一种将天马行空的想象和种种现实融合在一起的艺术表现形式,漫画受到很多人的喜爱。在漫画世界里,出现了很多兵器元素,它们所承载的意义各不相同,体现着创作者对兵器的理解和态度。

漫画中的兵器,有一部分是对现实兵器的描摹。例如日本漫画大师山田明曾在作品《阿拉蕾》中,画过这样一个场景:阿拉蕾身穿西装,头戴礼帽,手里拿着极具辨识度的MP5K冲锋枪,用指向性明显的卡通形象将该枪“便于隐蔽携带、火力强”的特点体现了出来。在比利时漫画家埃热创作的《丁丁历险记》中,有不少战机的形象。这些战机形象,大多是对历史上一些成名战机形象的“复刻”。

漫画与兵器

■邹一萌 胡广泉

除了对现实兵器的描摹之外,一些漫画中的兵器则体现了创作者对未来兵器的丰富想象。其中有些兵器后来真的变为现实,并进入军队的列装清单。比如,早在1957年,漫画作品《蝙蝠侠》中就出现了飞行跟踪器的形象。蝙蝠侠利用它来监控、追踪罪犯,这在当时是超现实的想象。而现在,各种各样的无人武装在战场上得到运用,其重要作用之一,就是对目标对象进行侦察和监视。还有一部分漫画中的兵器,尽管一度引起关注甚至投入实战,但最后还是因为无法适应战场要求而离场。如在许多漫画中出现过的飞艇,因为存在体积庞大、移动速度缓慢、易被摧毁等短板,后来渐渐退出了战争舞台。

和其他艺术表现形式一样,漫画不仅能用来勾勒描绘兵器的生动形象,还可借以抒情或明志。曾有人将本国现役的军舰拟人化,创作出拥有不同女性形态的角色,并编排出系列故事,以吸引读者对此类舰船的关注。前不久,俄罗斯国家技术集团推出了一组“金属风”特点鲜明的兵器类漫画,赋予一系列武器以钢铁巨兽的形象。例如,他们抓住Msta-S自行火炮高机动性、高射速以及火力凶猛的特点,将其与善跑力强的野猪形象相融合,使这些特点得到充分彰显。推出这些兵器类漫画,也体现着俄罗斯国家技术集团打造更强武器装备的追求。

浅谈直升机的抗坠毁设计

■吴志峰 张正圆

伞。为减小“硬着陆”或坠机带来的危害,各国研制的直升机普遍采用抗坠毁设计,内容包括抗坠毁座椅、着陆装置、耐坠性机体结构、发动机灭火、油箱及油路防泄漏、载重物品固定等。

抗坠毁座椅,能有效阻止直升机坠地时产生的巨大冲击力直接传递给飞行员。抗坠毁座椅的核心部件是吸能器,这种核心部件能通过材料的塑性变形来限制力的传递,以避免撞击过程中人体承受的力量超过限度。

着陆装置是经过特殊设计的专门装置,既能在“软着陆”时发挥作用,也能在“硬着陆”时起到支撑载机、吸收着陆坠地能量、缓冲着陆滑跑冲击的作用。

通过对机体结构进行综合耐坠设

计,可防止直升机坠地时乘员所处区域过度塌陷,还能让机体吸收一定能量,减小乘员所受冲击力,并防止沉重的发动机、减速器在坠地时给乘员带来伤害。一些直升机的机身有多个紧急逃生口,能让乘员脱离险境。

为应对“硬着陆”,发动机、辅助动力装置之间一般设置有防火墙,可将高温段与其他部分隔离。各个发动机舱都配有独立的应急灭火系统,以应对坠机时起火。发动机的抗坠毁辅助安装支架在坠地时可起到支撑作用。当发动机脱落或产生较大位移时,发动机防火墙上的应急断开自封阀会自动切断发动机燃油管路,防止发生燃油泄漏。

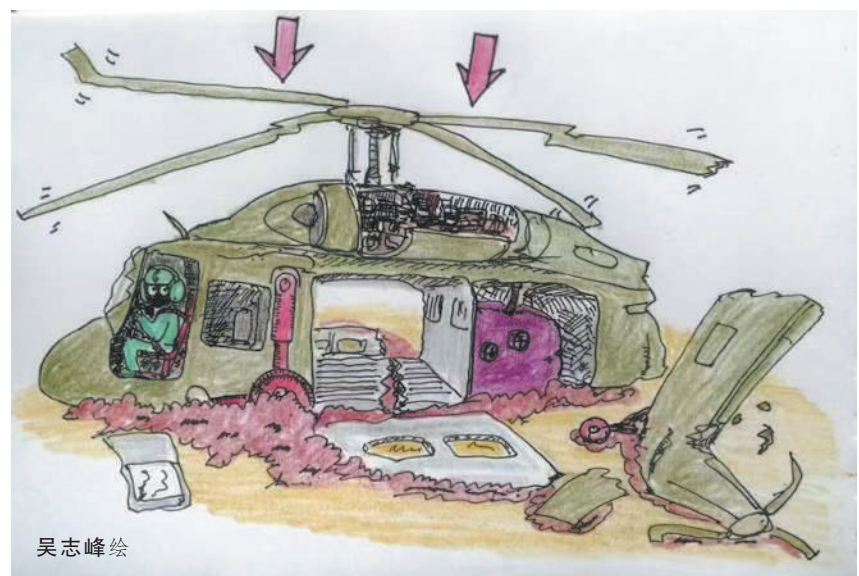
直升机的主油箱通常位于座舱底部或后部,采用抗坠毁自封闭液体设

计。采用这种设计的燃油箱,一旦直升机坠地,会在惯性作用下向下位移,加油口盖及压力加油接头等会随之脱离机体结构,缩进燃油箱舱内,中断油料输送。燃油箱通气阀也会封住通气口,防止燃油从通气孔泄漏。

在“硬着陆”过程中,专用的飞行头盔、人体约束、货物系留、设备固定等装置,也可以避免因人员、货物、设备甩脱等造成二次伤害。

通过这些抗坠毁设计,直升机就可以在不得不“硬着陆”时有效保护乘员生命安全、降低机体的损伤程度。

兵器知识



吴志峰绘

直升机的正常着陆过程是渐进式的,经不断下降、减速,并缓慢落地。这个过程中,直升机像是被“空气软垫”托举着。但是,由于操纵失误、恶劣天气、燃油问题、鸟击、机械故障等因素影响,直升机也可能会“硬着陆”。

“硬着陆”通常是指直升机以很快的下降速度重重地落在地上。这种情况如果预先没有应对措施,极易造成直升机起落架、机体损伤甚至人员伤亡。

因飞行高度通常较低,且机体上方设计有旋翼,直升机一般不装备降落