

# 多域战下的美军高速直升机作战运用研究



吕少杰<sup>1</sup>, 李春华<sup>2</sup>, 陈宣友<sup>3</sup>

1. 陆军航空兵学院, 北京 101121

2. 中国直升机设计研究所, 江西 景德镇 333000

3. 中国航空工业发展研究中心, 北京 100029

**摘要:** 多域作战是美国陆军着眼于高强度对抗、针对实力同等对手设计的作战概念, 意图打造一支可在多作战域应对均势对手“反介入/区域拒止”能力的陆战力量。本文介绍了美军多域作战概念, 分析了多域作战的主要特征及其与高速直升机发展的关系, 从作战概念牵引装备发展的正向视角, 论证了美军未来攻击侦察机(FARA)、未来远程突击机(FLRAA)等高速直升机体系定位和基本运用, 通过推测美军高速直升机典型能力特征, 印证了V-280倾转旋翼机在未来远程突击机(FLRAA)项目中的胜出原因, 结论和启示可为我国发展高速直升机提供一定参考。

**关键词:** 多域作战; 高速直升机; 作战运用特点; 未来攻击侦察机; 未来远程突击机

中图分类号: V19

文献标识码: A

DOI: 10.19452/j.issn1007-5453.2024.08.004

军用直升机技术的蓬勃发展离不开作战概念的顶层牵引。20世纪70年代以来,“大纵深战役”作战理念成为苏军战役理论的主要指导,地面进攻部队采用梯次配置形成强大的“钢铁洪流”,当时的美军仅靠战斗地域前沿的火战力已无法遏制苏军的进攻。作为应对,美军提出“空地一体战”作战概念,发展相应空中装备把作战扩大到纵深战场,同时打击敌军的第一梯队和纵深梯队。

在该作战概念指导下,打击敌纵深地面装甲力量的军用直升机得到了迅速发展,它使得以地面作战为主的陆军实现了快速部署和空中机动作战,发展了机降突击、垂直包围和蛙跳作战等新的战术战法,创新了陆战作战样式。

而一味追求技术先进性而忽略其对军事需求的满足度,可能会导致技术无用武之地。典型的例子就是RAH-66“科曼奇”直升机,从技术上来看,它是世界直升机极品工程,许多技术至今无人超越。但从军事需求论证的角度来看却并非如此,它忽略了美军未来整体作战意图和新装备在未来整个作战体系中的作用。随着卫星、信息化和无人机技术的迅猛发展,许多功能变得毫无实战意义,价格昂贵,最终下马。

近年来,随着现代武器技术的突飞猛进,常规直升机在战场受到的挑战越来越多,美军直升机在实战中也付出了惨痛的代价,暴露出常规直升机速度慢、生存力不高等缺陷。直升机的发展进入关键转折期,高速直升机技术方兴未艾,亟须加强作战理论对装备技术的牵引作用<sup>[1]</sup>。

在此背景下,美军未来垂直起降飞行器(FVL)项目被提出,并于2009年被美国国防部批准实施。FVL项目由美国陆军主导,在FVL框架下,美国陆军已启动的主要子项目包括未来无人机系统(FUAS)项目、未来武装侦察机(FARA)项目、未来远程突击机(FLRAA)项目和模块化开放系统架构(MOSA)项目等。这是美军陆军航空兵自诞生以来的最大一次变革,通过研究美国陆军通过创新作战概念促进高速直升机的发展,可对我国高速直升机发展提供有益参考<sup>[2]</sup>。

## 1 多域作战概念

20世纪末和21世纪初,美军将反恐作战作为其主要任务,2010年后,美军将拥有常规战争能力和大规模杀伤性武器的大国作为其最主要的威胁,强调与实力接近的同等对

收稿日期: 2023-12-29; 退修日期: 2024-04-25; 录用日期: 2024-05-27

引用格式: Lyu Shaojie, Li Chunhua, Chen Xuanyou. Operational application research of U. S. high-speed helicopters in multi-domain operation[J]. Aeronautical Science & Technology, 2024, 35(08):29-35. 吕少杰, 李春华, 陈宣友. 多域战下的美军高速直升机作战运用研究[J]. 航空科学技术, 2024, 35(08):29-35.

手展开大规模作战,战争将在更大的作战距离内、跨所有领域、以更快的速度在物理和认知方面显现。美国陆军迫切需要转型,目标是在2035年之前建成多域作战陆军,并牵引联合作战样式的转型<sup>[3]</sup>。

2018年以来,美国陆军陆续发布《美国陆军多域作战2028》、《陆军战略》和《陆军现代化战略》等文件,以对抗和打赢大国竞争对手为主要目标,开展陆军兵力结构调整,推进多域特遣部队建设,发展多域作战能力。在美军的多域中,作战将以更远的距离、更快的速度在陆、海、空、天、网、电多领域同时进行,作战空间将由传统的物理域、信息域拓展到认知域。

### 1.1 多域作战的主要特征

#### (1) 扩大战场空间

多域作战要求陆军将通过在传统战区的“内线”和“外线”区域进行机动,利用新兴的能力扩大战场空间。与对手高层次的对抗,内线将需要大量低信号特征、分布式、致命的“深入敌后部队”,即分散部署、效费比高、持久力和生存力强的地面编队,能够深入对手“反介入/区域拒止”打击范围实施机动、掩护、隐蔽或欺骗行动,在威胁和战区下生存,破坏对手的区域拒止战略;在大规模作战行动中,这些低信号特征部队将取代静态、高信号特征的警戒部队<sup>[4]</sup>。部队通常面对的是绵延的战线和被分隔的战斗,指挥官必须能够整合远程精确火力,并创造出多个域的作战效果。“外线部队”由地区部队、全球远征军、突击部队以及国土防御部队组成,任务包括区域控制、巩固战果和保护战略支援区,确保全球范围内的关键地区、战略要塞、通信线路的安全。

#### (2) 跨域纵深打击

通过组织陆军多域部队,将陆基打击效能扩展到其他作战域,包括对敌纵深的海、陆、空目标。中远程打击强调在面对拥有数量优势和严密“反介入/区域拒止”防御系统的均势对手时,在敌我双方尚未短兵相接时,通过战术打击削弱其战斗力,为近距离作战的己方部队开创更有利的局面。近程强调腹地作战,充分利用直升机和无人系统的特性实现突然袭击、即时打击和快速打击。最大限度地提高灵活性,打击对手的高价值目标,有效地扰乱、破坏甚至捣毁敌人的作战部署<sup>[5]</sup>。

#### (3) 获取决策主导地位

扩大的战场和深入跨域打击的要求,必须改变每个梯队执行命令的方式,这就是所谓的决策优势。决策优势是指指挥官比对手更快、更有效地感知、理解、决策、行动和评估的理想状态。大规模、快速地融合、观察、感知、通信、开火

和机动,以及将所有传感器与最佳火力单元和正确的指挥控制节点连接在一起。

### 1.2 多域战与高速直升机

综上,美国陆军目前正在进行一场深刻的转型,这场转型的本质是在“多域作战”概念的指引下,把美国陆军从一个着眼于反恐、低烈度冲突的体制转变为一个能够在大规模作战行动中在多个领域打败“均势对手”的体制。为了实现这一目标,美国陆军提出了推动多域作战能力建设的新一代武器装备发展计划,即远程精确火力、下一代战车、未来垂直起降飞行器、机动通信网络、一体化防空反导、士兵杀伤力。其中FVL是专门针对陆军航空兵打造的新一代装备体系。FVL项目在多域作战概念的指引下,于2018年陆续启动FARA和FLRAA项目<sup>[6]</sup>。

## 2 美军高速直升机作战运用特点

### 2.1 FARA和FLRAA的体系定位

美国陆军计划通过FARA和FLRAA项目,牵引未来攻击侦察机和未来远程突击机的研制,同时启动FUAS项目作为FARA项目的补充,实现未来攻击侦察机作战区域外远程控制未来无人机系统开展侦察与攻击任务,提升有人机的战场生存力,最后,以MOSA项目为牵引,实现FVL项目中未来美国陆军直升机/无人机预想的“通用、开放”设计理念。

FARA是轻型任务能力集平台,目的是为已退役的OH-58D侦察直升机研制后继机型。美国陆军的OH-58D“基奥瓦勇士”退役后,其侦察观测与攻击任务交由AH-64“阿帕奇”与RQ-7B无人机配合完成。在城市作战中,直升机为躲避雷达监测,需在高楼大厦间高速穿行,对敌目标实施致命打击。“阿帕奇”为重型武装直升机,体积大、飞行速度相对较慢,并不是合适的攻击侦察直升机平台,因此考虑研发一种全新的用于侦察的直升机平台——未来攻击侦察直升机。美国陆军对该型机的描述是小型和能在多域战中实现机动作战的高性能平台,用于未来的侦察、攻击、突袭任务。此外,在“多域作战”概念中,未来攻击侦察直升机作为综合防空系统(IADS)的核心,需要在不进入敌防空圈的情况下,完成对敌防空系统的打击,即通过指挥先进无人机系统或发射自带的“空射效应”进入敌防空圈内,获取防空系统信息后,由未来攻击侦察直升机发射远程精确制导弹药将目标摧毁。该项目目前由贝尔公司的贝尔360常规直升机与西科斯基公司的“突袭者X”(Raider X)共轴刚性旋翼高速直升机(见图1)进行竞争产生。



图1 美国陆军“突袭者X”技术验证机

Fig.1 U.S. Army “Raider X” technology demonstrator

FLRAA为中型平台,旨在取代“黑鹰”直升机,侧重于空中突击和两栖突击中的人员和装备运输,美国陆军将其定位于在多域作战中,与地面部队协同作战,在撕裂强敌的防空系统后,将地面部队运送至作战区域,以更高速度、更远航程和更强的生存力遂行战术突击和救护。目前,该项目已公布竞标结果,V-280倾转旋翼机(见图2)在竞标胜出,该项目被整体授予了美国贝尔直升机公司。



图2 美国陆军“V-280”技术验证机

Fig.2 U.S. Army “V-280” technology demonstrator

美军认为,大量坚固目标必须以密集火力先行攻击后,还需地面力量和重火力装备才能最终消灭。据此推测,相比于FARA在“连-分队”级对抗中的“察打一体”,FLRAA的定位是“旅-营”级对抗中的“攻剿一体”。先以低空平台实施火力准备、消灭敌方主战装备和大型火力点,后以低空平台机降人员和重火力装备,完成最后的清剿。

到目前为止,提升直升机速度的构型技术大致有复合式、转换式两类,复合式是在常规旋翼/刚性旋翼的基础上配置辅助推进或升力装置实现高速飞行,转换式以倾转旋翼类为主,由于加装了推力/升力装置或固定翼飞机飞行模式,高速直升机技术更加复杂,以共轴刚性旋翼高速直升机为例,如图3所示,涉及关键技术多,技术风险较常规构型直升机更大<sup>[7]</sup>。

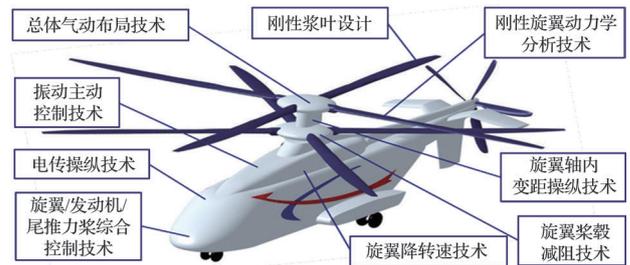


图3 共轴刚性旋翼高速直升机关键技术示意图

Fig.3 Key technologies of coaxial rigid rotor high-speed helicopter

## 2.2 基本运用

在美国陆军多域作战中,FARA将在防区外通过融合空基、天基、陆基等信息,作为中枢控制节点,通过空释无人机或指挥控制随队无人机,对敌方防区内目标进行打击。此外还可获知战场信息节点,同时为远程精确火力提供目标指示,指引远程精确火力对目标进行打击,随后未来远程突击机与地面装甲车辆高速突击,扩大和巩固战果。在美国陆军的前沿作战概念中,未来武装侦察机将主要在纵深机动区域、近距区域发挥作用,典型的作战场景包括敌方防空系统突破、敌方指挥中心打击等<sup>[8]</sup>。

如图4所示,其中,AUAS为先进无人系统,ALE为空射无人机,LRPF为远程火力打击系统,NGCU为下一代装甲突击车。FARA靠前大量部署抵近目标,利用自身火力/控制FUAS摧毁对手的防空系统,或实施目标指示,引导陆军远火进行打击,对敌“反介入/区域拒止”体系进行“敲门”,撕裂敌防空系统;FLRAA则在开辟出安全走廊后,将地面部队投送至作战区域,和地面装甲部队快速推进,扩大和巩固战果,利用速度优势,在敌防空系统恢复前抵达目标区域和快速撤离。

由此,美国陆航建立了一个轻、中、重搭配和近、中、远距离协调的新一代陆航装备“生态系统”。其运用构想是:无人机率先出动,收集战场情报;未来攻击侦察直升机潜伏在前线,为无人机提供人员监督并为陆军地面部队提供近战支援<sup>[9]</sup>。当FARA及无人机群发现威胁时,可自行消除威胁;或将目标数据传给陆军增程火炮、精确打击导弹或高超声速武器等;或通过“联合全域指挥和控制网络”(JADC2)召唤空军火力进行打击;多系统协同攻击,摧毁敌防空网络;FLRAA搭载的特种兵和步兵将摧毁未受空袭影响的目标,占领重要区域;一旦撕开缺口,“阿帕奇”“黑鹰”等现役主战装备就会配合地面部队乘胜追击<sup>[10]</sup>。

美国新一代高速直升机装备将于2030年列装,但“阿帕奇”“黑鹰”等现役主战装备并不会立即退役,而是将伴随新一

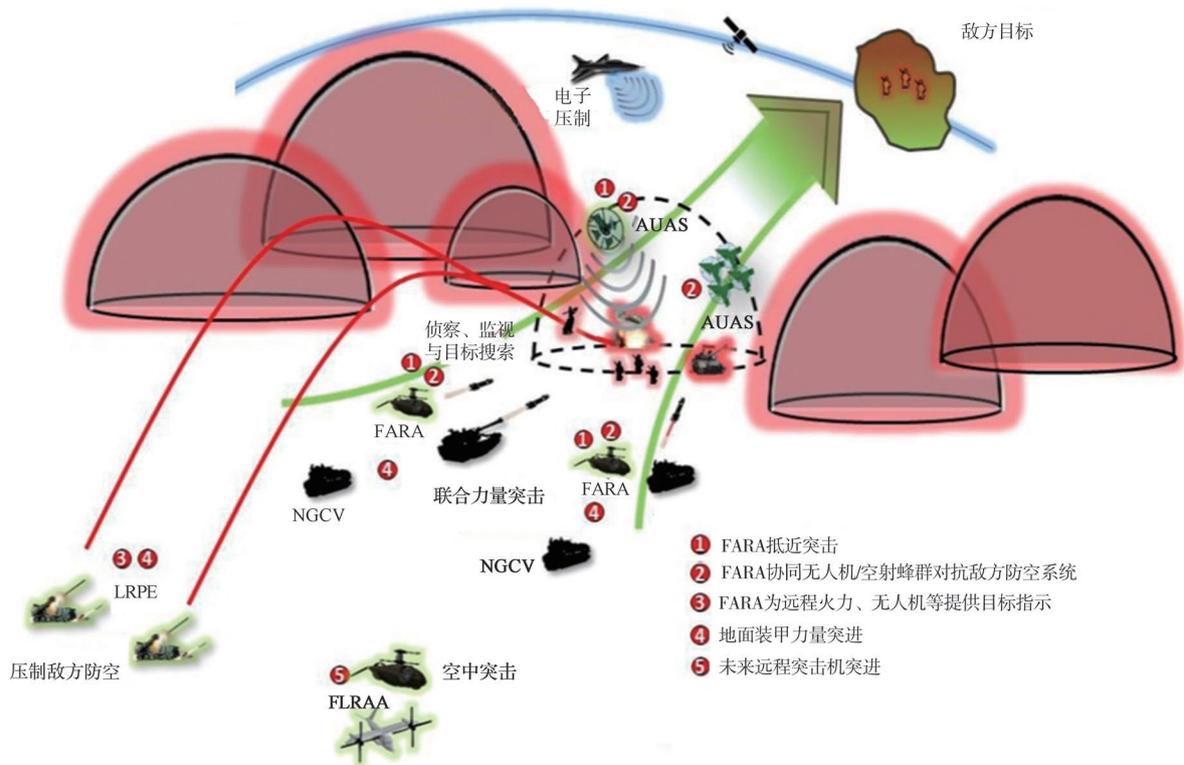


图4 美国陆军前沿作战作战概念示意图

Fig.4 Schematic diagram of the U.S. Army's forward combat concept

代陆航装备体系一直服役到2040年甚至到2060年前后<sup>[11]</sup>。

## 2.3 装备能力特点

### 2.3.1 FARA

#### (1) 高速贴地飞行

美军《野战手册3-99:空降与空突行动》中指出,未来远程空突行动存在多种弱点,最突出的即为日益增强的综合一体化防空系统。FARA参与的空中突击作战行动中,需要依靠自身挫败敌人复杂的防空系统。地形跟随飞行要求,即为躲避敌防空预警雷达的重要方式。

直升机贴地飞行最主要目的是快速通过敌人防空区。在无雷达预警的山地条件下,在50m以下做地形跟随飞行的直升机被野战防空光电或人眼发现的平均航线长度按2.5km计算,从完全无防备情况下发现目标到开火耗时25s,则直升机以360km/h以上的速度飞行时,可以在敌导弹发射前,即飞出敌野战、便携式防空传感器的有效锁定范围。

#### (2) 远程突击

突袭任务针对已侦察获得大致位置的重要目标实施,主要是少量集聚、大型机动火力装备,如大型防空导弹、防空雷达等目标,该类目标需要由空中力量打击,但防空威胁

无法从中高空靠近;而因目标的机动特性,如果采用战术弹道导弹或远程火箭弹攻击,则攻击精度低、需要导弹多、耗费成本高<sup>[12]</sup>。因而适合由FARA攻击平台完成低空突防和攻击。考虑到大型防空预警雷达探测距离在400km以上、大型防空导弹射程在350km以上。基于此,FARA的贴地飞行速度是常规构型武装侦察直升机巡航速度的一倍,而作战半径要求更是比AH-64E直升机高出约300km,后续结合未来无人机系统(FUAS),作战距离可到1000km。

#### (3) 有人/无人可选驾驶

驾驶系统采用人工智能(AI)技术,至少部分时间可以无人驾驶模式飞行;能够实现有人/无人协同作战概念,可以使用安全的通信网络来控制专用无人机。

#### (4) 城市作战能力

FARA计划限制了起飞重量(不大于6500kg)和旋翼直径(不超过12m),可沿城市街道飞行以躲避敌方雷达<sup>[13]</sup>。

### 2.3.2 FLRAA

#### (1) 跨岛链快速机动

与多数依靠本土联合作战体系优势开展积极防御战略的国家不同,美军陆航装备建设目标是为其全球机动作战

服务,强调在高度威胁的海外环境中通过多域作战,完成全球介入、部署和打击任务。陆航作战体系在战争中要能独立满足特种作战、空中突击和纵深机降等能力要求,有效地规避或消灭敌方防空武器、装甲车辆。

美军认为,面向亚太地区未来的军事冲突,对手具备强大的作战体系和反介入/区域拒止能力,对抗将在西太平洋第一岛链、第二岛链广阔的海域及主要岛屿上展开,美国陆军的作战任务和环境与以往发生很大的变化。美军将依托第一、第二岛链军事基地,实施多域作战、分布式作战、远征前进基地作战等,要具备渗透反介入/区域拒止系统、战略和作战机动的能力。先期可从第二岛链向第一岛链岛屿部署陆军远征部队,以及在任意两个军事基地之间进行机动部署和支援,以抵消强敌的反介入/区域拒止能力<sup>[4]</sup>。另外,通过广域机动能力,从第一岛链前沿基地,通过跨越战略距离的机动,抵达对手意想不到的地方或战略纵深实现突袭。因此FLRAA应能够从第二岛链向第一岛链的任意两个美军基地之间完成自部署,从第二岛链的重要基地(关岛)至第一岛链主要军事基地的距离大多在2300km以上,其中最远距离为关岛至美军韩国基地,约3200km。

因此,FLRAA在要求多用途作战能力的同时,提出3200km的自部署航程。提出该指标的目的是能在美军任一战区内任何两个相邻的中级临时基地之间转场部署,特别是在第一岛链和第二岛链之间任意两个基地之间的自部署能力,实现对该区域内低空/超低空作战域的绝对控制。

换言之,FLRAA就是适应美国陆军在“多域作战”变革的前提下,使陆军航空兵同样具备远程突击能力的战术需求。V-280直升机的大航程,正好符合甚至超过了美国陆军的这一需求。相比之下,SB-1直升机的最大航程数据估计比MH-60增加的不太多,以20世纪70-80年代美军的需求来说尚可,但在21世纪20年代美军越来越强调远程攻击能力的情况之下,这个性能显然不符合美军的战术需要,这也是为何SB-1在竞标中落败的战术因素。

#### (2)具备人员和物资运输能力

FLRAA要求可运输12名全副武装士兵(每人按165kg计算),作战半径不低于370km,目标是550km。12名人员投送能力满足一个战斗班组的投送需求,最低作战半径应该是在野外建立蛙跳基地时,避免起飞基地这种半机动目标遭到敌方多种可能型号的、大量廉价装备的战术弹道导弹、巡航导弹和火箭炮的密集打击和消灭。

FLRAA要求能够外吊挂运输不少于3600kg物资,以259km/h的速度飞行204km。吊挂运输能力将能吊运M998

步兵车辆、复仇者野战防空系统和105~120mm榴弹炮等步兵营级支援装备。204km的运送距离需求来源于美军多域作战中纵深机动作战的条令要求。259km/h的飞行速度是在外吊挂飞行状态下能保持稳定性的最大飞行速度。

在美军设计的“多域作战”“分布式作战”“远征前进基地”等新式作战概念中,为压缩敌人空间,需要陆战装备组成“多域陆战最小化部队”,实施低成本的多域占领,执行快速部署、即打即撤任务,需要以FLRAA的突击运输能力为先锋,FARA部署在FLRAA建立前进基地的基础上才能进行。

### 3 结论

通过美多域作战和未来直升机发展的分析,在作战理论和装备发展方面,有以下结论:

(1)美军拟通过FARA与FLRAA来实现下一代直升机装备的“高低搭配”和体系协同,是美军的全球战略和美陆军“多域战”作战概念的具体体现,有其独特、系统的考虑与权衡,国内不宜完全照搬,必须从军事需求和作战概念创新入手,开展正向设计,杜绝“照猫画虎”式的研制。

(2)高速直升机技术难度大,风险高,美军目前尚在预研攻关阶段,距离转化为装备形成战斗力预计还有10年左右时间,美智库自由前沿2023年7月12日在其网站表示,美国陆军高速直升机设计和研发存在问题,“这种昂贵且未经测试的平台可能在多年内无法使用”,存在中途下马的可能,要分辨其中的不确定性、远期性和局限性,避免被人牵着鼻子走。

(3)未来的战争不再是单一类型武器装备性能优劣和作战效能的对抗,而是作战体系的全维度对抗。高速直升机作为未来体系化作战中的重要节点,除具备高速度、远航程的典型特征外,更要实现有人/无人、低空/地面作战节点间资源共享和能力聚合,在提高单平台任务能力的同时,可将系统资源的综合与共用由平台内推进到整个作战体系,实现陆军体系化作战效能的综合提升。

(4)美国陆军航空兵的战场地位将得到革新发展。由于受旋翼系统原理限制,传统直升机航程一般都在500~600km,直升机部队的空中活动半径一般被控制在250km之内。而美国研制的新一代直升机的航程普遍可达1000km以上,速度将达500km/h以上,几乎均为现役主战直升机的两倍,部队成建制的从战略、战役距离自部署的能力也将大增,在实战中将大幅改变陆军航空兵主要用于战术行动的束缚,进一步提升陆军航空兵的战略、战役价值。

(5)美国陆军航空兵的装备格局将突破。美国新一代陆航装备体系构建的是一个与陆军和联合兵种深度融合的

“生态系统”。直升机的更新换代与美国陆军转型同步推进、有机结合,可能让美国陆军在重型装备或机动作战力量难以大规模投入对手领土或难以对其地面力量占据显著优势情况下,通过陆航力量的颠覆性变革,实现更加凸显陆航作用的“空地一体化2.0变革”,使陆航在美国陆军未来高端战争中成为一支重要决胜力量。

(6)创新作战理论和战法,将形成不对称的新质作战能力。在未来战场环境方面,直升机除面临传统的便携式防空导弹、各种轻重地面火力的威胁外,还面临高功率定向能武器的威胁,直升机要快速融入体系作战,与天基、空基和地面武器具有统一开放式系统架构,协同作战以应对威胁。在地面攻击方面,直升机将更加强调无人机的协同,包括编队无人机和空释型无人机,使有人直升机处于更有利的攻击位置;在突击作战方面,强化与天基和空基武器的协同,通过高速度、远航程的隐蔽突击,能够以分布式的部署状态,在出其不意的方向对对手进行突击作战,在提高己方生存能力的同时,形成对对手的隐蔽突击能力。

**AST**

## 参考文献

- [1] 李文轩. 美军多域战下的直升机战法[J]. 直升机技术, 2020, 48(1):62-66.  
Li Wenxuan. Helicopter combat method in US army multi-domain operation[J]. Helicopter Technique, 2020,48(1): 62-66. (in Chinese)
- [2] 张剑龙. 美军多域战研究及对我军直升机装备发展的启示[J]. 直升机技术, 2019,47(2):1-5.  
Zhang Jianlong. Research of US army multi-domain operation and inspiration to the development of PLA helicopter equipment [J]. Helicopter Technique, 2019,47(2): 1-5. (in Chinese)
- [3] 刘朔邑, 李博. 美军“多域战”概念探析[J]. 国防科技, 2018, 39(6): 108-112.  
Liu Shuoyi, Li Bo. An analysis of the concept of “multi-domain battle” of the US army[J]. National Defense Technology, 2018, 39(6): 108-112.(in Chinese)
- [4] 门宝, 胡阳旭. 美国陆军多域特遣部队研究[J]. 国防科技, 2023, 44(1): 97-102.  
Men Bao, Hu Yangxu. Study of the US army’s multi-domain task force[J]. National Defense Technology, 2023, 44(1): 97-102.(in Chinese)
- [5] Headquarters Department of the Army. FM 3-99 airborne and air assault operations[EB/OL]. (2020-07-24). [https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/3-99/fm3-99\\_2015.pdf](https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/3-99/fm3-99_2015.pdf).
- [6] TRADOC. The U. S. Army concept for maneuver in multi-domain operations:2028—2040[EB/OL]. (2018-12-06). <https://publicintelligence.net/usarmy-multido-main-ops-2028/>.
- [7] 李春华, 樊枫, 徐明. 共轴刚性旋翼构型高速直升机发展研究[J]. 航空科学技术, 2021, 32(1):47-52.  
Li Chunhua, Fan Feng, Xu Ming. The development overview of coaxial rigid rotor helicopter[J]. Aeronautical Science & Technology, 2021, 32(1):47-52.(in Chinese)
- [8] 李国知, 吕少杰. 直升机作战效能评估技术应用与研究进展[J]. 航空科学技术, 2021, 32(1):70-77.  
Li Guozhi, Lyu Shaojie. Application and research progress on operational effectiveness evaluation technology for helicopter [J]. Aeronautical Science & Technology, 2021, 32(1):70-77.(in Chinese)
- [9] Congressional Budget Office of the United States. Modernization the Army’s rotary-wing aviation fleet[EB/OL]. (2007-11-30). <https://www.cbo.gov/sites/default/files/cbofiles/ftpdocs/88xx/doc8865/11-30-helicopters.pdf>.
- [10] 王竞. 美军第三次“抵消战略”视阈下的“多域战”研究[D]. 长沙: 国防科技大学, 2018.  
Wang Jing. A study on “multi-domain battle” from the perspective of the third “offset strategy” of the U. S. armed force[D]. Changsha: National University of Defense Technology, 2018. (in Chinese)
- [11] David G P. Multi-domain battle the advent of twenty-first century war[J]. Military Review, 2017, 97(6): 8-13.
- [12] David G P. Multi-domain battle[J]. Army Magazine, 2016, 66(12):18-22.
- [13] Bailey D. Preparing army aviation for multi domain battle[J]. Army Aviation, 2018, 67(2): 44-45.
- [14] 庄林, 于沐泽. 当前美国陆军转型战略分析[J]. 国防科技, 2022, 43(2): 55-59.  
Zhuang Lin, Yu Muze. Analysis of the strategic transformation of the united states army[J]. National Defense Technology, 2022, 43(2): 55-59. (in Chinese)

## Operational Application Research of U.S. High-speed Helicopters in Multi-domain Operation

Lyu Shaojie<sup>1</sup>, Li Chunhua<sup>2</sup>, Chen Xuanyou<sup>3</sup>

1. Army Aviation Research Institute, Beijing 101121, China

2. China Helicopter Research and Development Institute, Jingdezhen 333000, China

3. Aviation Industry Development Research Center of China, Beijing 100029, China

**Abstract:** Multi-domain operation is an operational concept designed by the U.S. Army to focus on high-intensity operations and against opponents of equal strength. The U.S. Army aimed to develop a land combat force capable of dealing with the “anti-access/area denial” capabilities of power rivals in the multi combat domains. This paper introduced the multi-domain operation concept of the U.S. Army, and analyzed the main characteristics and the relationship with the development of high-speed helicopters. From a top down perspective of equipment development driven by operational concepts, the system positioning, equipment capability characteristics and basic application of high-speed helicopters such as the Future Attack Reconnaissance Aircraft (FARA) and the Future Long Range Assault Aircraft (FLRAA) were discussed. By inferring the typical capability characteristics of high-speed helicopters, the reason for V-280 tiltrotor's winning in the FLRAA project was confirmed. The analysis and revealing can provide a reference for the development of our high-speed helicopters.

**Key Words:** multi-domain operation; high-speed helicopter; operational feature; FARA; FLRAA