

### 欧洲六代机研发联盟的缘起

冷战以来,欧洲战机多采用联合研制模式,以应对共同的军事威胁。这种模式可以整合各国优势技术、分摊高昂研发成本,通过联合研制战机加强各国间的政治和军事合作。相关国家成功研制出“狂风”战机、“台风”战机、“美洲虎”攻击机、“阿尔法喷气”高级教练机等一系列机型。

面对技术难度大、研发成本高的六代机,联合研发成为欧洲发展先进战机的必由之路。2001年,法国、英国、德国、意大利、瑞典和西班牙共同合作,开始预研六代机,并设想研制一整套有人和无人战机组成的航空作战系统。2014年,在前期预研基础上,法国和英国正式启动FCAS项目的可行性研究,BAE系统公司、达索公司、泰雷兹公司、赛莱克斯电子公司、罗罗公司等欧洲企业纷纷加入。

但好景不长,2016年6月,英国“脱欧”公投后,英国政府和企业放弃了与欧洲国家的部分合作项目。

2018年,英国宣布自主研制“暴风”六代机,与FCAS项目彻底决裂。随后,意大利宣布加入“暴风”六代机计划。2021年,英国、意大利和瑞典联合签署了关于开展下一代战机技术合作研究的备忘录,但之后瑞典就因设计理念不同退出。在这一过程中,日本持续关注“暴风”六代机计划,并积极与英国接洽,于2022年底两国正式宣布将“暴风”六代机计划与日本F-X战机计划合并为GCAP。今年6月20日,英国、意大利、日本成立合资公司负责GCAP的推进,英国BAE系统公司、意大利莱昂纳多公司和日本一家航空企业各持股33.3%,公司总部设在英国。

英国退出FCAS项目后,该项目并未完全解体。代表德国、西班牙两国的空客公司与法国达索公司签署协议,正式加入FCAS项目,共同研发六代机。

此后,FCAS项目与GCAP同步发展,并积极向国际市场推介,寻找更多合作伙伴。比如,FCAS项目于2023年吸纳比利时作为观察员国,GCAP则在发展沙特、澳大利亚、葡萄牙、印度等国参与。

六代机的研发涉及诸多高新技术领域,研发成本高、技术风险大,背后还充满各国政治博弈。出于经济、技术、军事、政治和市场等多方面考虑,欧洲两个六代机项目采用联合研发模式,有助于分摊成本、整合资源、规避风险、增强竞争力。但与其他国际防务项目一样,参与者在装备需求、设计理念、技术应用等方面的分歧不可避免,造成项目推进并不顺利。



秋日黎明,西北戈壁,第76集团军某旅一场实兵对抗训练骤然打响。现场,一辆装备车突发故障,在行进的路上趴窝了。

“我马上到!”电台里随即传来修理技师郭丽波的声音。只见他迎着漫天风沙跑到故障车旁,钻到狭窄车底,双手在管路、线路间快速游移,仔细检测各部件运行状况。片刻,故障被排除,装备车呼啸着奔赴训练场。

“有郭班长伴随保障,心里踏实!”这是战友对他的一种信任。这种信任,源于他在关键时刻一次次挺身而出,也源于他拥有汽车修理高级技能、履带车

在世界五代机阵营中,英国、法国、德国、意大利等传统欧洲航空强国集体缺位,有的将五代机需求寄托于购买美国F-35战机,有的坚持使用四代半战机。但在六代机研制上,这些欧洲国家的态度有很大转变。法国、德国、西班牙率先启动“未来空中作战系统”(FCAS)项目,英国、意大利与日本合作共同开发“全球作战空中计划”(GCAP)。

今年9月,在英国国际防务与安全装备展上,由英国BAE系统公司、意大利莱昂纳多集团和日本一家航空企业联合成立的合资公司首次亮相,展示了GCAP的全尺寸新模型,并表示战机可能采用二元矢量喷管技术。研制六代机另一“阵营”的法国则表示,下一阶段将着力制造一架验证机,以解决六代机研制中遇到的技术问题。可以看出,欧

洲两个六代机项目正加紧推进。

不过,五代机研制整体缺位,导致欧洲各国航空领域部分技术空白,想要在六代机研制上追赶世界先进水平,甚至实现弯道超车,显然并没有那么容易。再加上各合作方内部需求不同、利益矛盾重重,美国从中作梗,两个欧洲六代机项目依然面临很多不确定因素。

# 分分合合的欧洲六代机项目

■王笑梦



图①:“全球作战空中计划”。

图②:“未来空中作战系统”。

资料图片



### 两个项目实现阶段目标难度很大

目前,世界各国对六代机的技术标准尚未统一,欧洲两个六代机项目正在探索中不断调整,FCAS项目与GCAP所描绘的六代机愿景既有相似又有不同,但都面临技术跨度大、实现难度高的问题。

FCAS项目将围绕下一代武器系统进行设计。FCAS不仅是一架战机,更是一个庞大系统。它整合大量相互连接、可互操作的作战单元,包括下一代战机、中空长航时无人机、无人蜂群、现役战斗机队、巡航导弹等,所有这些武器装备都在“作战云”系统中协同配合,实时交换信息。此外,整个系统还与庞大的任务机队、卫星、陆地和海上作战系统连接,形成完整作战体系。

根据计划,FCAS的能力建设将逐步推进。首先在21世纪20年代末,打造态势感知能力;在21世纪30年代初实现有人/无人协同系统部署;到2040

年取代“台风”战机、“阵风”战机。

GCAP则更专注于六代机研发本身。GCAP在设计之初提出要同时研发有人版本和无人版本,实现六代机与“忠诚僚机”作战能力同步,并具备与其他有人机、无人机协同作战能力。

GCAP将装备激光等定向能武器,引入人工智能系统辅助决策,通过可虚拟显示的飞行员头盔代替传统仪表,具备眼球追踪和动作控制能力,快速实现空战决策和操作。此外,项目研发人员还积极探索生物识别和心理分析监测功能,实时监测飞行员执行任务时的心理压力、认知负荷以及缺氧等问题。其中很多新技术必须通过验证才能投入应用,因此根据计划将于2027年前制造一架技术验证机进行测试。但从目前进度看,原计划2030年投产、2035年服役的进度表很难实现,形成战斗力更有很长的路要走。

欧洲国家和日本原本希望在六代机研发上实现突破,跻身于世界航空强国行列。但无论是FCAS还是GCAP,描绘的愿景越美好,所面临的技术问题越复杂,项目能否顺利推进,对欧洲国家和日本航空工业的整合能力是一个严峻考验。

### 美国从中搅局影响项目进程

欧洲两个六代机项目的推进难题,不仅来自技术本身,更多的是技术以外的不确定因素——项目成员国各自防务需求不同和经济利益之争。

在FCAS项目中,代表法国的达索公司与代表德国、西班牙的空中客车公司在一些具体需求和设计思路存在较大分歧。比如,达索公司考虑到法国国防需求,坚持要求FCAS具备核打击能力,并在其基础上发展舰载机以满足航母作战需求,这将增加项目研发难度和资金投入。德国、西班牙显然没有这两种需求,也不愿意为法国买单。此外,达索公司试图垄断飞控系统研发,德国要求兼容北约标准及人工智能核心,西班牙索要30%本土产业链份额,这些矛盾导致参与企业陷入“谁主导谁跟班”的混战,德国多次表示将退出FCAS项目转投GCAP阵营。

GCAP推进也不顺利。英国、意大利、日本3国虽然成立合资公司,但仍有

纷争,意大利曾指责英国独揽技术成果不愿分享。此外,GCAP从海外拉赞助的行为也带来诸多风险。比如,沙特要求参与的任何项目必须涉及本土工业,确保到2030年将50%的国防开支投资于国内产业;印度不仅要求在项目中承担技术工作,还要求在本土进行生产。沙特和印度希望本国航空工业深度参与其中,这让英国、意大利、日本3国举棋不定,如果拒绝沙特和印度,将使GCAP研发成本不好分摊,同意的话两国技术贡献值又微乎其微甚至可能影响研发进度,还存在敏感技术泄露等安全问题。

此外,美国搅局让原本就纷争不断的GCAP参与国更加艰难。今年5月,美国向日本推销F-22和F-47战机,其中F-47是美国波音公司正在研制的六代机。美国六代机的强势冲击对欧洲两个六代机项目都是严峻挑战。7月初,空中客车集团首席执行官再次呼吁,欧洲各国应保持团结,并建议将两个六代机项目合并起来共同攻坚,但他的呼吁并未得到其他欧洲国家的响应。

从长远看,FCAS和GACP两个六代机项目想要合并研制很难,想要顺利推出两款六代机也很难。未来欧洲六代机发展迈向何方,我们将继续关注。

## 漫谈军事医疗后勤装备发展

■陈韵宇

模块化与集成化。通过将不同医疗功能模块进行组合,既能满足分散部署时各作战单元的独立医疗保障需求,又能在需要时快速集成,形成大规模的医疗救治能力。这种模块化与集成化设计,提高了医疗装备的灵活性和适应性,使其能更好地应对复杂多变的战场环境。瑞典萨博公司研制的“可部署医疗救治系统”,采用高度模块化设计,既能独立运行,又可互联互通,必要时能快速组合,形成一个功能齐全的战野医院。

智能化与无人化。借助先进的传感器、通信技术和人工智能算法,装备可实现自主运行,不仅提高了伤员搜救效率,还能在复杂环境下执行任务,降低医护人员伤亡风险。德国一家公司研制的电动六旋翼医疗无人机,于今年投入实战测试,可在51公里范围内运送伤员,巡航时能达到86公里。该无人机集成战场管理系统与伤员撤离协调单元,可在撤离过程中对伤员生命体征实时监控。

便携性与高适应性。战场上环境恶劣,对医疗设备的便携性和极端环境适应性要求很高。从单兵携带的急救设备,到可快速部署的医疗帐篷、手术台等,军事医疗后勤装备朝着轻量化、小型化的方向发展,并具备防水、防尘、防震、耐高低温等功能,确保在各种复杂环境下可靠运行。法国一家公司研制的便携式超声扫描仪,可装入单兵医疗背包,满足恶劣战场环境使用需求。军事医疗后勤装备的每一次技术革新,都在重新定义战场生命救治的“黄金时间”。未来在新的战争形态下,各种高新武器必将层出不穷,对战场救治必然提出更高要求,谁能在“生死门前的争夺”中赢得主动,谁才能保持强大又持久的战斗力。

### 第76集团军某旅修理技师郭丽波——

## 盯紧新目标加速冲锋

■本报特约通讯员 周 韵

技能突飞猛进。昔日的“天书”变成了清晰的构造图,发动机里数百个器件,他不仅能“一口清”道出名称功能,更能“一摸准”判断故障位置。

一次实弹训练前夕,一门火炮突发故障。关键时刻,郭丽波凭借沉稳操作,精准锁定并排除故障。训练中,该型火炮打出首发命中的好成绩。

部队调整改革后,郭丽波所在旅换装新一代火炮。面对陌生的维修手册、全新的技术参数、更为复杂的装备构造,这位“老把式”再次感受到压力——老经验用不上了。

“不能掉队,盯紧新目标加速冲

锋!”郭丽波按下“清零键”重新出发。向专家教授请教,与厂家技师探讨,探索新装备的修理方法、编写教案教材……凭着那股永不服输的钻劲,他成功啃下这块“硬骨头”,摸索总结出的“新装备常见故障排除12法”在金营推广。

如今,郭丽波已经从跟班徒弟成长为带队师傅。当上班长后,他将满腔热情倾注到新人传帮带上。下士葛均华刚接触维修专业时,排查复杂电路总是手忙脚乱、没有头绪。有一空,郭丽波就带着他练习拆装发动机技巧,从识别零件到判断故障,循序渐进培养他的维修技能。一次野外驻训,葛均华首次独立排除变速箱故

障。事后,他激动地说:“感谢郭班长帮带,我才能成长进步这么快。”

一个人的身后,走出一支维修尖兵队伍。这些年,郭丽波带出多名优秀徒弟,他们通过专业资格考核,顺利获得专业资格证书,在急难险重任务中挑大梁、担主力,成为旅队战场抢修的重要力量。

左上图:郭丽波正在检修轮毂。

朱 锦 摄

保障达人