前段时间，意大利莱昂纳多集团英国分公司选定CT7-2E1发动机，为英国国防部“新型中型直升机”（NMH）项目的23架AW149直升机提供动力系统。该合同还包括备件与长期保障服务等。

今年上半年，英国加速推进NMH项目。3月，英国国防部与意大利莱昂纳多集团英国分公司签署价值10亿英镑的采购订单（包含制造、交付、配套保障服务等），计划用23架AW149直升机替换退役的“美洲豹”HC2直升机。6月底，英国政府发布《国防投资计划》，进一步明确未来4个财年为该项目投入6.8亿英镑，用于启动23架AW149新型中型直升机制造任务。

NMH项目被写入未来4年国防投资框架，意味着这笔订单进入预算落实和工业执行阶段。英国新型直升机项目为何历经5年“拉锯战”？新的采购计划是长久之计还是无奈之举？英国军工产业对这笔订单有着怎样考量？请看本文解读。

签署价值10亿英镑AW149直升机订单——

英国加速推进新型中型直升机项目

■肖　凡



AW149直升机。　　资料图片

多重因素掣肘，NMH项目推进缓慢

2021年3月，英国启动NMH项目，意图通过采购单一型号的新型直升机替换4种老旧机型。起初，英国军方对NMH项目充满期待，将新型中型直升机的服役日期定在2025年。然而随后5年里，英国军方因多重因素掣肘，采购进程十分缓慢。究其原因，主要有以下3点。

一是预算不足的压力贯穿始终。NMH项目启动之初，面对44架新机的采购指标，9至12亿英镑的预算经费并不宽裕。2023年7月，英国军方决定将NMH项目的订单数量削减为25至35架。2024年，英国的总体国防预算存在很大资金缺口，同英国皇家海军的核潜艇和皇家空军的第六代战机GCAP等项目相比，NMH项目优先级不高，外界一度猜测其可能会遭到削减甚至被终止。

二是以单一机型替代多种老旧机型难度大。NMH项目中被替换的4种老旧机型，分属英国皇家空军、陆军航空兵等不同军兵种，承担任务各异，想要就直升机的航程、任务载荷、防护等性能指标达成兼顾统一的方案，对项目执行方来说是一个巨大挑战。此外，4种直升机的部署地点和使用场景相差甚远，以塞浦路斯和文莱为例，两地直线距离超过8600千米，作战环境特点差别很大，这就要求新型直升机必须具备优异的环境适应性。今年，英国购买的空客H145直升机已陆续部署于文莱和塞浦路斯，证明了原本“一机整合多平台”的设想难以落地。

三是本土化生产溢价高。英国财政大臣此前一直拒绝签署订单，就是因为新型中型直升机在英国制造，会让政府承担更多防务费用。事实上，AW149直升机早已在波兰实现本土化生产，但英国坚持要在约维尔工厂设立总装线，这直接导致每架直升机的采购成本增加约2000万英镑。

英国在启动NMH项目后，反复斟酌3年时间，直到2024年2月才正式向参与招标的3家公司发出谈判邀请。同年8月，法国空中客车公司由于无法提交符合英国要求的方案，同时对项目能否达到工业战略目标存有疑虑，决定退出投标。美国洛马公司也随后确认，因当前市场条件下无法满足项目最低要求，选择不参与竞标。随着两家公司退出，母公司位于意大利的莱昂纳多公司成为唯一竞标者。

两家公司的退出，从一个侧面可以看出英国军方对NMH项目寄予厚望。也正因如此，过高要求使得英国在5年内难以拍板。面对9至12亿英镑资金、44架的采购数量和本土化生产带来的难题，NMH项目一拖再拖，英国军方的选择也变得更少。

价格昂贵但别无他法，直升机换装势在必行

尽管英国国防部最终敲定了这笔订单，但无论是横向对比国际上同类的采购项目，还是纵向对比英国此前的NMH项目，这笔订单价格都显得十分昂贵。

早在2019年4月，埃及海军就与意大利莱昂纳多集团签署了购买AW149直升机的合同，最终以8亿多欧元的价格购买24架AW149直升机和8架AW189直升机。2022年7月，波兰国防部宣布以约17.6亿欧元采购32架AW149直升机，并于莱昂纳多集团在波兰的子公司PZL-斯维德尼克进行生产。

对比来看，英国此次军购的单价高达5000万欧元，虽然与波兰基本持平并有望实现本土化生产，但对于NMH项目来说，几乎花光最初的预算却只换来23架AW149直升机，仍难以满足英国直升机更新换代的要求。

NMH项目的初衷是以合理的资金区间，采购单一种类的直升机，用于替换英国皇家空军23架“美洲豹”HC2直升机、3架“格里芬”HAR2直升机和5架“贝尔”212直升机等，实现机队架构精简，减少保障成本。

理想丰满，现实却很骨感。NMH项目最终敲定的采购规模比原计划缩水近一半，只能实现对“美洲豹”HC2直升机的“一比一”置换，原本要整合的其他机型，全被剔除出更新计划。对于英国国防部而言，此次不惜大幅削减采购数量加紧换装，主要有两个方面考量。

一方面，英国老旧直升机机队难堪重任。近年来，英军直升机机队整体状况不佳，机体性能不同程度老化，维护成本逐年增加。作为英国皇家空军直升机机队主要力量，“美洲豹”HC2直升机和CH-47直升机服役年限长，在作战中暴露出性能不足的问题。2025年3月，“美洲豹”HC2直升机正式从英国皇家空军退役，一年多以来尚未列装替代机型。此外，因故障失事的英国军用直升机也不在少数——2012年，“超级美洲豹”直升机两次发生坠海事故；2024年9月，一架“梅林”Mk4直升机与“伊丽莎白女王”号航母进行夜间训练时不慎坠海。

另一方面，英国军用直升机产业濒临“倒闭”。今年初，意大利莱昂纳多直升机公司发出警告：如果英国政府不能在今年3月之前签署新型中型直升机项目合同，莱昂纳多集团英国分公司在萨默塞特郡约维尔的工厂就会关闭。这将导致当地失去3300名技术工人，直升机制造链条上1.2万个工作岗位也将受到影响。面对高技能工人流失、直升机供应链彻底崩塌的风险，英国在资金紧张、产业规模萎缩的双重压力下不得不紧急下单，用缩减采购数量的方式换取约维尔工厂的生存延续。

“握手”当地企业，守住本土直升机产业能力

近年来，以英国为代表的欧洲军工企业逐步将“摆脱对美依赖、寻求战略自主”，从口号转化为实际行动。自主研发武器装备，既是摆脱美国束缚的关键一步，也是其实现防务自主的首要目标。

作为一款从21世纪战场需求出发设计的新型中型直升机，AW149直升机最大起飞重量8600千克，可搭载16名重装士兵或者19名轻装人员，可以完成“美洲豹”HC2直升机担负的运输任务。此外，该型直升机还采用开放式系统架构，便于通信系统、电子战系统等方面改装调整。目前，该型直升机飞行时长已累计超过24万小时，已交付或者订购超过80架，正逐步获得市场认可。

2022年，波兰对AW149直升机的采购合同中包括技术转让和本地生产。在过去的十几年里，波兰PZL-斯维德尼克公司收入增长了3倍多，新生产线带来的出口销售额增长和技术积累也显而易见。

波兰的先例与英国需求不谋而合。自NMH项目提出之初，英国国防部的要求之一就是新型直升机必须在本土生产。

2023年8月，萨默塞特郡的约维尔镇被正式冠以“英国直升机之乡”的称号，这里的约维尔工厂拥有80年历史、制造了约3300架直升机，是英国唯一一个具备完整的设计、制造和测试认证能力的直升机企业，也是英国直升机飞行员培训的重要基地之一。为了保住英国国内最后一家自主生产军用直升机的“独苗”，英国政府不得不投入10亿英镑，守住本土直升机产业能力。

根据合同规定，所有直升机将在约维尔工厂生产，超过40%的相关工作将在本土完成。同时，该工厂被指定为AW149直升机特定配置的未来出口独家生产基地。英国国防部表示，“升级后的协议”还将使该工厂被打造成为“未来自主直升机的卓越中心”。

英国一名高官也表示，这项国防投资对英国各个层面都有益处，它增强了英国武装力量，保障了数千个英国技术工人的就业岗位，并创造了巨大的出口机会。目前，大约有20个国家对新型中型直升机存在需求。根据英国设想，未来10年，约维尔工厂制造军用直升机的国际订单金额可能达到150亿英镑。

值得一提的是，英国国防部的采购协议还将为“普罗透斯”无人直升机提供额外资金。“普罗透斯”无人直升机同样由莱昂纳多集团英国分公司研发，并于今年1月首飞。该机搭载的自主行为控制系统被视为核心技术资产，将为反潜作战、广域监视等任务提供关键技术储备。

目前，英国正加速推进无人机系统与有人平台的深度融合。如果NMH项目和“普罗透斯”无人直升机研发进展顺利，英国将有望按计划在2040年前后构建新型混合航空联队。

（作者单位：海军航空大学）

军工世界观

法德合作研制新一代主战坦克前景难测

■张俊杰

前不久，法国国防部长沃特兰与德国国防部长皮斯托里乌斯在出席活动时先后表态，德法联合研制的下一代主战坦克项目——MGCS“依然具有现实意义”“是德法陆战系统合作的基石项目”。两国国防部长重申项目尚未被“终结”，意在回应外界对其前景的种种议论。一项自2017年启动、已推进近10年的标志性工程，至今仍需两国国防部长出面强调其“仍在推进”，推进之难可见一斑。

MGCS即“地面主战系统”，2017年由德法联手启动，目标是在2040年至2045年前后服役，替代德国“豹2”和法国“勒克莱尔”两型主战坦克。按照最初设想，它包含无人战车、传感器与指挥系统在内的整套地面作战系统。合作前，德国克劳斯-玛菲·威格曼公司与法国奈克斯特公司组建了KNDS集团。2019年，德国莱茵金属公司加入MGCS项目，使原来由德法两家企业主导的格局发生改变，围绕主导权的争夺也随之而起。

从2017年立项，MGCS项目至今未推出一辆验证样车。这个曾被寄予厚望的项目为何进展不佳？

一是换代需求不对等。法国“勒克莱尔”主战坦克早在21世纪初就已停产，虽然经过多轮升级，但按法国陆军规划，2038年前后便要逐步退出现役。这意味着法军必须在10余年内获得新一代坦克，而MGCS项目按照目前进度到2040年至2045年服役都很难。相比之下，德国“豹2”系列坦克仍有可观的市场需求，新型“豹2A8”刚拿到新订单，莱茵金属公司的KF51“黑豹”也是现成方案，德国军方还在研究“豹2”后续型号。两国需求压力不对等，致使项目推进速度缓慢。

二是技术路线难同轨。分歧最集中的是主炮：莱茵金属公司力推130毫米滑膛炮，并将其搭载到KF51“黑豹”上公开展示；法国则坚持自研140毫米ASCALON方案，不愿放弃积累多年的大口径火炮经验。车体与乘员布局同样难以协调。法国“勒克莱尔”主战坦克长期采用自动装弹机、3人车组，德国“豹2”则是4人车组、手动装填。新一代坦克若采用无人炮塔，乘员坐在哪里、弹药如何布置、维护体系怎么改，背后都是两国几十年形成的工业路径与使用习惯。双方不是在同一张白纸上画新车，而是要将两套成熟体系硬接到一起，接缝迟迟无法弥合。

三是分工机制缺拍板。按照设计，德法两国各承担50%的工作量，参与企业各拿相应的份额，表面看是公平，落到大型军工项目上却是低效的开端——每个关键环节都要平衡，每家都有分量却谁也拍不了板，争议只能一次次搁置。面对主炮久拖不决的僵局，最终商定的办法竟是由各自先研制火炮系统、再进行对比测试。这已背离MGCS项目的设计初衷，也让项目一再错失时间窗口。

四是替代方案已就位。今年6月，法国在欧洲萨托利防务展上抛出CAPINT过渡方案：以“豹2A8”底盘搭配法国无人炮塔和120毫米口径火炮，未来可升级至140毫米，计划于2030年推出验证车、2035年投产、2037年开始交付。这套时间表谈不上快，却明确传递出法国已为MGCS项目做好备份。德国同样留有余地，仍围绕“豹2”后续型号和KF51“黑豹”开始推进。当两国找好退路，联合研制的动力必然受到影响。加之今年6月，法德六代机项目已经受阻，进一步降低了两国合作互信。

从现实情况看，MGCS项目短期内大概率不会被正式宣布终止，仍会以某种形式维持，但后续真正能够推进的可能只剩下通信、自动化、无人平台等技术。六代机与MGCS项目接连受挫后，两国在军工领域合作互信已打了折扣，其他欧洲国家看在眼里，也很难再相信这套一体化蓝图能够顺利落地。

（作者单位：联勤保障部队工程大学）

垂直尾翼：运输机的“冲天辫”

■李彦霖

军工科普



在军用运输机机身上，有一根标志性的“冲天辫”——高高耸立的垂直尾翼。别小看这根“冲天辫”，这是一项适配飞行作战的巧妙设计。

军用运输机的机身设计，是为了适配运输坦克、装甲车等重型装备而生，因此造型与机身修长的民航客机完全不同。这种机身构型会产生较强的偏航力矩，飞行中易发生甩尾、姿态失稳，低速操控难度也随之上升。

机身带来的飞行缺陷需要依靠垂尾设计修正。不过，早期低垂尾的设计完全跟不上飞行作战需求——低速空投、低空机动、野战起降时的舵效较弱，姿态修正能力不足，若单侧发动机失效，巨大的不对称偏航力会直接引发飞机操纵失控，存在安全风险。

20世纪50年代初，美军航空设计团队研发出适合军用运输机的高垂尾设计，该设计很快被各国借鉴采用。其高耸的垂尾可有效延长方向舵力臂，大幅提升舵面操控效率，达到快速修正机身偏航、牢牢稳住飞行姿态的效果。例如，美国C-130、C-17，俄罗斯伊尔-76等主流军用运输机，均采用加高垂尾设计，以应对各类极端飞行条件。

现代战场，这种“冲天辫”式垂尾，是军机战场生存能力的关键保障。军用运输机执行严苛的飞行标准，即便单发失效、动力失衡，也必须具备稳定返航能力。高垂尾可有效抵消单边推力带来的偏航力矩，平衡机身姿态。同时，高垂尾设计能够避开机身乱流与机翼尾流，在低速大迎角飞行、空投开舱、简易跑道起降时，始终保留充足操控余量。

军用运输机的高垂尾设计，牺牲了部分巡航经济性，换来了极端条件下的飞行稳定性与可靠性。这根看似简单的“冲天辫”，是军用运输机的“稳定之翼”，守护着战机的飞行安全。

左上图：采用高垂尾的C-17运输机。　　资料图片