

★ 军工T型台

前不久，意大利国防部发布了一份关于未来3年资金计划的文件。根据该文件，2024年至2026年，意大利将大幅增加国防预算，为战机更新换代。

近年来，全球战略竞争加剧，局部地区冲突不断。为了有效应对未来军事威胁，意大利空军着力提

升空中作战力量，扩充F-35战机规模，升级现役“台风”战机，与英国、日本联合研发六代机。有消息称，未来5年，意大利将把65%的国防经费投入到本国军工企业发展。意大利希望通过推进战机现代化建设，带动国内航空工业发展，以期获得更多的防务自主。

退役老旧战机，引进F-35战机，联合研发六代机——

意大利谋求更新空中作战平台

■陆猛 蒋政刁月



多型战机即将退役，意空军高价采购F-35战机

作为F-35战机项目的合作伙伴国之一，截至目前，意大利已接收90架F-35战机。按照计划，意空军还将花费78亿美元采购25架F-35战机。这批新订单包括F-35A常规起降型和F-35B垂直起降型战机，以替代意空军即将退役的“狂风”战机、AMX攻击机和“鹞”式战机。

“狂风”战机和AMX攻击机研发时间较早。近年来，这两款战机逐渐暴露出攻击模式单一、隐身能力弱等短板问题，很难突破当前先进的防空和雷达系统。“鹞”式战机是意海军老牌舰载机，经常执行各种空中演习任务，机体状态不容乐观，需要进行全机大修。

鉴于此，意空军决定采购F-35战机，替换老旧现役战机。意大利约有80家公司参与F-35战机的生产过程，其国内卡梅里工厂还被选为F-35战机的后勤和维护中心。为了满足F-35B战机维护保养需求，意空军计划加强基础设施建设，其中一项是升级格罗塔里耶空军基地的各种设施设备。此外，意大利军方计划将“里雅斯特”号两栖攻击舰改装为航母，随时替代“加富尔”号航母执行F-35B战机起降任务。

不过，从目前看，意大利引进F-35战机存在以下3点问题。

一是售价不便宜。意大利空军采购的25架F-35战机总价高达78亿美元，单价超过3亿美元。而在美国洛马公司与美军签订的F-35战机合同中，单价仅为8000万美元。此外，由于零部件短缺等原因，F-35机队的运营和维护成本也在攀升。

二是质量难保证。尽管F-35战机合作生产模式发挥了各国航空产业优势，提高了生产效率，但各国缺少统一标准，对战机零部件生产质量把关不严，导致设备故障问题频发。长期以来，F-35战机存在的诸多技术问题和设计生产缺陷，受到全球各国用户诟病。

三是各种牵制多。纵观世界军贸市场，从他国购买先进战机并非良策，“拿来主义”固然可以一时避开武器装备核心技术攻关时间长、投入资金大等难题，但带来的负面效应也显而易见。

见——长期依赖技术引进，意大利军工产业必然会受制于人。在出售武器装备时，美国往往附加“霸王条款”，要求这些国家必须放弃购买其他国家的武器装备，并在战机电子设备上设置信息自动回传功能，窃取军事机密。

购买F-35战机看似是一个正常的老旧战机替代更新计划，却折射出欧洲国家在防务问题上多方博弈的复杂情形。一方面，一些欧洲国家积极推动防务自主能力建设。毕竟，如果选择大量采购F-35战机，无异于将空中力量交给他国管控，还会影响本国军工企业发展，进一步削弱工业基础、技术创新能力。另一方面，无论是出于技术还是防务合作，大量采购F-35战机后，要继续绑定与美国的盟友关系。目前，能够自主研制五代机的国家很少，大部分欧洲国家在五代机研制上已失去先发优势，明知道要受制于人，也只能被迫高价采购。

填补退役战机数量缺口，升级“台风”战机以解燃眉之急

斥巨资采购25架F-35战机，并不能填补意空军现役战机数量缺口。当务之急，是要继续寻找一款“过渡机型”以维持机队规模。

对此，意空军计划采取“退役一批、升级一批、采购一批”的方式，把“台风”战机作为空军机队的中坚力量。“台风”战机是由英国、德国、意大利、西班牙4国联合打造的一款多用途战机，采用双发动机、三角翼、鸭式布局等设计，具有良好性能。目前，意空军共有90多架“台风”战机，服役时间都很长。

在过去几年里，“台风”战机经过一系列升级，发动机、座舱系统、武器系统和防御辅助系统不断改进，以保持战机技术优势。比如，德国为“台风”战机搭载了先进的精确制导炸弹，意大利联合英国、德国、西班牙等国军工企业为“台风”战机升级防御辅助系统。

据悉，意大利还将采购24架最新型“台风”战机，该机装备了更先进的雷达系统，可以增强战机整体作战能力。尽管采购计划还未获得批准，但意大利军方明确表示升级“台风”战机是实现空军现代化的重要一步。多轮升级改进，提升了“台风”战机在国

际军贸市场影响力，也促进了欧洲军工企业的发展。

国际合作是推动军事技术进步的重要途径，但并不意味没有内部矛盾。为了发挥各国航空产业优势，平衡合作伙伴国之间利益，“台风”战机有4条不同生产线，负责生产不同零件，最后再各自进行组装。这样做有利也有弊，弊端是缺乏对整体质量的把控。进气口容易卷入异物，垂直稳定器与机身之间存在连接异常……“台风”战机目前仍存在一些质量问题，对意空军而言，升级“台风”战机仍要持续付出努力。

技术攻关促成多国“牵手”，共研六代机实现跨代发展

不掌握核心技术，必然会受制于人。近年来，更多国家开始抱团取暖，合作研发下一代战机，摆脱对美依赖，实现防务自主。2018年，法、德两国宣布共同开发六代机，把主动权掌握在自己手里。2022年，英国、日本和意大利3国开展合作，将英国和意大利的“暴风”六代机与日本F-X计划合并为“全球作战空中计划”(GCAP)项目。

军事装备发展往往与国家利益密切相关。尽管英国、日本和意大利都采购了F-35战机，但装备换代过度依靠外力，必然会重创本国军工企业发展。受战略需求推动，3国最终决定联合研发六代机。

2024年，意大利投入约5亿美元推进GCAP项目，这比2023年投入的经费增加了近1倍。截至目前，英国已为GCAP项目拨款26亿美元。此外，日本计划在国产射频引头的研发上投入新型空空导弹。

前不久，在2024年范堡罗国际航空展上，GCAP项目概念机亮相。该概念机围绕传统的三角翼形状设计，既能实现长距离飞行，也可以容纳大量重型武器，打击更多空中和地面目标。

不过，GCAP项目能否顺利推进存在诸多不确定性。此前，英国、日本和意大利虽然做出大量工作推进GCAP项目，但受高额研发成本、分工份额和经济收益尚未明确划分等因素影响，项目进展缓慢。六代机项目研制难度极大，耗资难以估量。英国一份报告指出，GCAP项目被评定为“红色”等级，

这表明项目是很难实现的。近年来，欧洲国家经济不景气。未来10年，GCAP项目预计投资超过300亿美元，而英国是主导国家，需要投入约125亿美元的研发费用。

面对“天价”研发经费，一名英国高层官员表示：“虽然六代机项目很重要，但无法对其未来做出任何承诺，因为新政府正在进行‘战略防御评估’，考虑将重点转移到局部冲突做准备。”言下之意，是部分英国高层对GCAP项目前景并不看好。

这种担心不无道理。众所周知，技术的变化与发展具有客观规律，忽视技术瓶颈直接研发高科技装备，难度系数会呈指数级增长。欧洲国家缺乏五代机技术积累，直接研制六代机需要跨越巨大技术鸿沟，难度可想而知。英国在“暴风”六代机的设计理念上摇摆不定，起初描述为有人机和无人机的结合体，后来又将其定位为有人机。日本X-2“心神”战机体号称媲美五代机，但在首飞后没多久项目便仓促下马。对于意大利而言，如果过度专注于GCAP项目，一旦项目出现拖延甚至失败，意空军机队青黄不接的情况将更加严重。

纵使困难重重，意大利依然没有放弃追逐六代机的梦想。在今年七国集团国防部长峰会上，意大利国防部长、日本防卫大臣与英国国防大臣讨论了GCAP项目的最新进展和发展方向。英国国防部表示，将推动新一代战机于2035年实现交付。

对于意大利而言，参与GCAP项目不仅仅是一次高科技武器装备研发的投资，更是一项长期的战略布局。相比F-35战机，GCAP项目的一个重要优势在于参与国拥有绝对主导权。通过与英国、日本合作，意大利能够在战机研发领域获得宝贵经验，自主集成武器和航空电子设备，而不需要美国的批准和干预。意大利加强空中作战力量建设的一系列举措，既是应对未来空中军事威胁，也是为了助推本国军工企业快速发展。然而，不可否认的是，受国内科技水平和地缘政治影响，意大利还无法完全摆脱对国外装备的依赖，只能边引进、边改进、边创新。这样做的好处是“不把鸡蛋放在同一个篮子里”，但与此同时，也容易出现资金失衡、人力匮乏等问题。意空军最终能否顺利完成装备转型，还有待进一步观察。

上图：“台风”战机。

资料图片

★ 军工世界观

前不久，韩国航空航天工业公司向菲律宾军方提交一份涉及KF-21“猎鹰”战机出口的合作方案，以回应此前菲律宾向韩国发出的采购双发战机的请求。合作方案一旦实施，将推动韩国战机出口东南亚军贸市场。

除KF-21战机出口意向外，该方案还包括新增出口12架新型FA-50 Block 20型战机，并将菲空军现役12架FA-50战机升级到相同标准，以满足其多用途战机的国防需求。

早在2012年，菲律宾就启动多用途战机项目，竞标持续多年，受多重因素影响，时至今日仍未定下最终方案。目前参与竞标的机型包括美国F-16“战隼”和瑞典JAS-39“鹰狮”战机。韩国战机的加入，让该项目又增加诸多不确定性。

不同于F-16和JAS-39这两款单发轻型战机，KF-21是双发中型战机。KF-21具备更大载油量和载弹量，可容纳探测距离更远的大口径雷达，在爬升能力、最大飞行速度等方面表现更强。

此外，KF-21还拥有F-16和JAS-39都欠缺的一项性能优势——隐身技术。虽然现阶段KF-21因未设计内部弹舱饱受诟病，但该机在基础设计方面采用隐身构型，即便外挂弹药会破坏隐身效果，也比F-16和JAS-39等非隐身战机更具优势。

众所周知，KF-21是韩国和印度尼西亚联合研制的多用途战机。该机研制时采用国际合作方式，韩国政府承担60%的研制费用，韩国航空航天工业公司承担20%，印度尼西亚则承担剩余的20%。当初韩国之所以拉印度尼西亚入伙，除了减少战机研制的巨大经费投入外，还意图以印度尼西亚为突破口，为本国战机逐步打开东南亚军贸市场。没想到，两国后期项目合作并不愉快，甚至一度因资金问题陷入僵局。

在印度尼西亚军贸市场拓展受阻，韩国决定从其他东南亚国家寻找“出路”。虽然菲律宾主动向韩国抛出“橄榄枝”，但最终采购多少架KF-21战机的多用途战机项目能够获得多少经费，尚未确定，这取决于菲空军采购计划下的国防预算规模，大致能够支持采购10架Block 1标准的KF-21。该型战机虽然具备较好的空对空作战能力，但对地对海攻击能力较弱，这意味着菲律宾即使采购到KF-21，也只能执行防空和空中拦截任务。

为了打消菲律宾顾虑，拓展东南亚军贸市场，韩国对KF-21升级做出承诺：只要双方能达成协议，菲律宾就能“几乎同时”与韩国空军一样获得Block 2阶段的对地对海攻击能力升级，时间大约在2028年。

除了菲律宾，马来西亚也是韩国在东南亚军贸市场的重要客户。在去年兰卡威国际海事和航空展上，马来西亚同韩国签署了军贸协议，其中包括从韩国航空航天工业公司购买18架FA-50轻型战机。

选择马来西亚这种小规模采购，体现出韩国军工企业拓展海外市场的新策略。对韩国来说，马来西亚的军贸订单有着双重意义。军贸协议选择，马来西亚将成为FA-50在东南亚地区的维修、翻新和维护中心，便捷的后勤保障服务有助于吸引更多东盟成员国购买这款战机。同时，马来西亚军方的未来愿景与韩国军工企业设想的营销模式十分吻合。马方计划采购36架双座型FA-50后，在升级的单座FA-50或性能更强的KF-21之间进行选择，完全替换苏-30和F/A-18两款现役战机。

总之，无论是马来西亚还是菲律宾，虽然KF-21在两国军贸采购计划中占据优势，但受多重因素影响，双方能否顺利合作还是未知数，也将直接影响韩国战机布局东南亚军贸市场的进程。

韩国推动战机出口东南亚军贸市场

■周韵 詹乾坤 丁一

枪械也会“待机”

■赵阳洪 姚克

★ 军工科普

电脑切换到待机状态，是方便人们快速进入系统界面，开启工作模式。同样，枪械也会“待机”，枪械“待机”是为了优化射击性能，准备下一次射击。

根据“待机”时枪械的不同位置区分，枪械“待机”分为开膛待击和闭膛待击。

开膛待击是指枪械完成上膛，进入待发状态后，枪机位于弹匣后方，扣动扳机，枪机在复进簧的推动下向前运动，将子弹推入枪膛完成击发。使用开膛待击的枪械处于“待机”状态时，子弹不在枪膛内，枪机和抛壳口处于打开状态，连续射击过程中，开放的抛壳口有利于枪械散热。开膛待击设计主要应用于对射速要求较高的机枪和冲锋枪，例如SG-43重机枪、PM-60冲锋枪等。

不过，使用开膛待击的枪械处于“待机”状态时，异物容易进入枪机造成故障，子弹入膛时也更容易撞上膛，影

响握枪的稳定性和瞄准精度。因此，追求精度的枪械大都使用闭膛待击。

与开膛待击相反，使用闭膛待击的枪械处于“待机”状态时，子弹已经进入膛，枪机处于闭锁状态，扣动扳机后，由枪膛内部击针击发子弹。此时，子弹在枪膛内的位置稳定且封闭，部件运动导致的冲击对子弹本身影响更小，枪械响应速度更快，单发精度更高。闭膛待击多用于狙击步枪和步枪，例如88式狙击步枪、M16A2步枪等。

当前，随着新材料运用和枪械制造技术进步，一些枪械射击可以实现两种待击方式的自由切换。例如HAMR-16步枪采用热胀冷缩设计切换两种待击方式，冷膛时为闭膛待击，多次射击后变为开膛待击，以辅助散热。但这类枪械目前故障率较高，不能普遍适用。相信未来随着更多新材料新技术的运用，将进一步改善两种待击方式对枪械效能的影响。

下图：采用闭膛待击设计的M16A1步枪。 资料图片

