

前不久,土耳其总统埃尔多安宣布,土耳其将成为首批拥有完全人工智能控制的无人战斗机国家,并计划在2023年设计完成。

之所以提出这个目标,事出有因。就在两个多月前,美国将土耳其从F-35联合攻击机(JSF)项目中移除。

近年来,纵观土耳其航空工业发展,该计划与其说是应对“缺席”五代机研发的“破局之法”,不如说是一项“信心工程”,为的是振奋国民士气。

一直以来,土耳其都有一个研制五代机的梦想,但受制于国内飞机制造技术薄弱,五代机研发

项目一直未取得实际进展。有专家断言,未来15至20年内土耳其不会把精力放在五代机研发上。

在被JSF项目名单移除后,土耳其政府又在无人战斗机计划上用力,但目标能否顺利实现,新型无人战斗机能否具备实战能力,尚有待观察。

失去“背靠背”伙伴——

土耳其航空新计划前途未卜

■李泽晖

军工T型台

无人战斗机具备实战能力,没有想象中那么容易

长期以来,美国和以色列占据了全球军用无人机市场75%的份额。这样的表现,得益于其对无人机及应用技术的前瞻性研究。

自20世纪90年代以来,随着无人机在实战中日益展示出巨大潜能,越来越多国家投入时间和精力用于无人机的研发。特别是一些与航空技术强国有着良好军贸合作和技术互通的国家,在无人机研发方面具有显著优势。

土耳其就是一个典型例子——从承接美欧航空产业任务,到仿制改造以色列等国无人机,该国逐步推进本国无人机产业发展。

“春天之盾”军事行动,土耳其国产“安卡-S”和“旗手TB-2”两款察打一体无人机表现亮眼,进一步刺激了土耳其国产无人机对外军售的信心,也让土耳其成为全球无人机市场一骑再升起的“新星”。据有关部门统计,从2006年至2019年,土耳其无人机出口总量位居世界第8名。

尽管土耳其无人机出口成绩亮眼,但想要成功研制出具备实战能力的无人战斗机难度依然很大。

土耳其无人机研发成果,主要集中在亚声速长航时察打一体的飞机型号上。值得关注的是,长航时察打一体无人机的气动外形、飞行控制、机载设备等要求与无人战斗机截然不同。两者在技术跨度、系统复杂程度上的差异,远大于传统载人战斗机与无人战斗机之间的差异。

就在前不久,有报道称,土耳其最先进的无人战斗机“拜卡尔·阿金奇”S-1进行首次飞行测试。不过,该无人战斗机能否真正具备实战能力,还要打一个大大的问号。

换句话说,土耳其要让无人战斗机具备实战能力,除了要攻克无人机的空战等方面的技术难题外,还需要积累大量载人战斗机的研发经验。



失去国外技术援助, TF-X项目风险陡增

一直以来,土耳其都是五代机的“拥趸”。

2010年,土耳其国防工业执行委员会决定研发新一代战斗机,替换F-16作为新一代主力机型。经过几轮方案选择后,这个项目最终确定为与F-22相似的TF-X战斗机。

项目之初,土耳其官方宣布,将独立研发制造五代机TF-X,彻底摆脱对国外技术依赖。经过几轮尝试,土耳其在TF-X研制上并未取得实质性突破,最终不得不向外国寻求技术援助,与美国BAE系统公司达成合作协议。

在飞机制造方面,土耳其和韩国有相似之处:通过以市场换技术方式,引进国外先进战斗机进行许可证授权生产,进而获得制造和组装战斗机的基础能力。

目前,土耳其航空航天工业公司在研发生产F-16战斗机方面具备一定技术经验。除给本国生产战斗机外,还在1993年至1995年,为埃及生产了34架F-16C和12架F-16D战斗机,并承接约旦、巴基斯坦空军战斗机的中期延寿升级项目。

然而,以上项目无论是科研深度还是结构完整性,都无法支撑土耳其航空航

天工业公司自主研发一款新型战斗机。

在未得到西方国家核心技术支持下,土耳其大胆做出决定:研发五代机TF-X。

2016年,土耳其调整外交战略方向,导致美、英等国收紧对土耳其核心技术的输入和支持。在此背景下,TF-X研发项目遭受重创,首当其冲的是航空发动机的断供。起初,土耳其把美国通用公司F-110发动机作为五代机TF-X的首选。随着土美关系恶化,在与美国军工企业合作碰壁后,土耳其政府开始与英国罗尔斯·罗伊斯公司进行洽谈,签订发动机研发合作协议。短短两年后,因知识产权问题,合作被迫中止。目前,TF-X面临无“心”可用的窘境。

显然,在核心技术完全依赖国外的情况下,TF-X的研发风险陡增。按照最初计划,TF-X将于2023年首飞。但以土耳其现有技术储备来看,作战功能系统的自主研发难度系数很高,若要按期完成五代机目标尚有较大难度。

按照最初计划,TF-X将于2023年首飞。但以土耳其现有技术储备来看,作战功能系统的自主研发难度系数很高,若要按期完成五代机目标尚有较大难度。

面临重重困难,研发教练机更为可行

迄今为止,土耳其航空航天工业公司还没有独立研发载人战斗机的成功先例。众所周知,研发战斗机是一个国

家综合工业实力的体现,需要攻克一系列难题——

一是资金问题。F-35战斗机从立项到首飞,总研发费用超过400亿美元。与之相比,被“逐出”JSF项目后,土耳其宣布为TF-X项目额外追加13亿美元用于研发,加上项目本身100亿美元经费,也仅是F-35项目研发经费的四分之一。

二是研制经验。尽管土耳其拥有组装F-16战斗机的生产线,能够对F-16战斗机进行生产改装。在这种情况下,土耳其选择跳过研发难度低的轻型三代机项目,似乎跨度有些大。毕竟,世界上只有少数国家具备研发生产五代机的技术实力……

相比五代机TF-X,加快国产“赫耶特”喷气式教练机的研发进度,不失为一个靠谱选择。2017年8月,土耳其航空航天工业公司开始筹备“赫耶特”喷气式教练机项目;一年后,他们在范堡罗国际航展上,展出了该教练机的全尺寸模型。

由此看来,“赫耶特”喷气式教练机是较为接近载人战斗机设计,具备实战能力和研发可行性的在研项目。如果进展顺利,这款教练机可能会在2022年实现首飞。可以说,“赫耶特”喷气式教练机项目的可行性要比TF-X好得多。

上图:2019年,TF-X战斗机模型在巴黎航展上展出。

资料图片



历史钩沉

一战期间,德国飞行员汉斯驾驶飞机执行侦察任务,迎面碰上一架法国飞机,汉斯挥手致意,对方却嘲讽地向他伸出小指头。汉斯愤怒地调转机头拔出手枪射击,对方立刻举枪还击。然而,两人都未射中对方。

人类历史上第一场空战就这样草草收场。

早期,军用飞机多用于侦察,没有安装空中格斗武器,飞行员常携带一把手枪自卫。但手枪射程短、精度低,难以起到有效杀伤效果。这一情况直到刘易斯机枪问世后才发生改变。

1911年,大西洋彼岸的欧洲军火工业蒸蒸日上。美国莫恩拉塞炮兵学校校长艾萨克·牛顿·刘易斯,是机械和电路技术领域专家。应布法罗自动武器公司之邀,刘易斯决定研制一款能在飞机上使用的机枪。

当时,大多数机枪普遍笨重,需要至少3名士兵协力操控。刘易斯设计出中心固定式机枪弹鼓,这种弹鼓位于机枪上方,既方便补充弹药,又能减少所占空间。

同时,刘易斯尝试使用轻质材料给机枪“瘦身”,但这样一来机枪散热效果变差。很长一段时间,他都没有找到解决问题的办法。

一次射击比赛,刘易斯无意发现机枪枪口喷出的高速气流会形成低压区。于是,他大胆创新,采用独特的圆柱形粗套管,管内装有铝制的纵向散热薄片,能够形成低压区抽吸枪管后方的冷空气流动,从而加速枪管冷却。改进后的刘易斯机枪射击精度高,且轻便实用,单兵就可以独立操纵。

1912年夏日的清晨,马里兰州科勒吉帕克市上空风和日丽,在上尉钱德勒的帮助下,刘易斯将新型机枪搬上一架莱特B型双翼飞机,在空中对地面目标实施连发射击。射击过程中,有近一半子弹命中目标。

新机性能良好,兴奋的刘易斯立即向美国陆军军械部门汇报成果。不宣空战,视新枪如敝履。心灰意冷的刘易斯决定转赴欧洲另谋出路。

在比利时的一个小酒馆,已经退役的刘易斯遇见了他的知音。一位比利时商人,刘易斯相谈甚欢,在受邀参观刘易斯机枪后,这位商人决定投资建立“刘易斯自动武器公司”。建厂期间,刘易斯对机枪进行换代升级,将枪托设计

成铲柄状,便于空中射击时持枪更稳固。不久后,安装上新型刘易斯机枪的战斗机一飞冲天。在靶场上空120米处,一名比利时人使用刘易斯机枪对地面7.5平方米的木质靶标进行射击,打出47发子弹,结果28发命中目标。

这一结果让刘易斯名声大噪,很快刘易斯便从比利时军方手中拿到第一笔订单。俄、英、法等国也纷纷建厂生产刘易斯机枪,德国人更是对刘易斯机枪情有独钟,称之为“比利时响尾蛇”。

然而,无论欧洲国家如何青睐,刘易斯机枪依然没有撬开美国军贸市场的大门。美国军方态度强硬,始终漠视刘易斯机枪。

直到1918年,美国军方才接受了刘易斯机枪——2500挺刘易斯机枪离开生产线,被安装在美军战斗机上。此后,刘易斯机枪风靡世界,刘易斯本人被誉为“航空机枪之父”。

上图:刘易斯机枪安装在飞机上。

把刘易斯机枪安装在飞机上——

世界首款航空机枪诞生记

■沈业宏 郭子涵

成铲柄状,便于空中射击时持枪更稳固。

不久后,安装上新型刘易斯机枪的战斗机一飞冲天。在靶场上空120米处,一名比利时人使用刘易斯机枪对地面7.5平方米的木质靶标进行射击,打出47发子弹,结果28发命中目标。

这一结果让刘易斯名声大噪,很快刘易斯便从比利时军方手中拿到第一笔订单。俄、英、法等国也纷纷建厂生产刘易斯机枪,德国人更是对刘易斯机枪情有独钟,称之为“比利时响尾蛇”。

然而,无论欧洲国家如何青睐,刘易斯机枪依然没有撬开美国军贸市场的大门。美国军方态度强硬,始终漠视刘易斯机枪。

直到1918年,美国军方才接受了刘易斯机枪——2500挺刘易斯机枪离开生产线,被安装在美军战斗机上。此后,刘易斯机枪风靡世界,刘易斯本人被誉为“航空机枪之父”。

上图:刘易斯机枪安装在飞机上。

资料图片

军工档案

今年7月5日,是我国自主设计制造的第二代歼击机——歼-8首飞52周年纪念日。歼-8诞生,标志着我国正式迈入自主研发高空高速战斗机的时代,航空工业从此走上自行设计的道路。

20世纪60年代初,美军常派出高空侦察机入侵我国领空。当时,我空军列装的歼-6、歼-7战斗机,飞行高度不够、航程不足,无法有效拦截美军高空侦察机。面对这种情况,我国自主研发一款高空高速战斗机势在必行。

当时,某研究所承担起新型歼击机的研发任务。自研之路白手起家、举步维艰。特别是在发动机选择问题上,工程师们莫衷一是。

单发方案指标先进,但研制困难;双发方案更为可行,性能却略逊一筹。



两种方案,各有利弊。如何取舍?尺度很难拿捏,一步走错,我国战斗机的研制周期就可能延长若干年。

起初,工程师大多倾向单发方案。对此,总设计师黄志千持不同观点。为了论证发动机设计问题,他把自己反馈在设计楼里,冥思苦想。一段时间后,他的办公桌上多了一份双发歼击机设计方案。

1964年10月,新机方案进入最终讨论阶段。整整5天的会议,讨论的依然是单发方案,但提及新发动机的研

歼-8诞生——

从仿制走上自行设计之路

■于仁福 梁超群 曹诗钰

制周期,却没人能预估,会议一度陷入僵局。

这时,黄志千捧来了一个双发歼击机模型,提出双发歼击机可以保证进度,符合中国国情。他的方案有理有据,说服了在场所有人。

1965年5月17日,上级正式批准双发方案,黄志千担任总设计师,会场上的那个模型,也有了正式名称——歼-8。

就在工程师们准备全身心投入到歼-8研制时,黄志千不幸离世,给项目推进蒙上了一层阴影。

上级开会决定,原总设计师负责的技术工作由新组建的总师办公室裁定。

制造歼-8是名副其实的大工程。光设计图纸就有50000多张,要制作的各项零件有11000多个,另有65项新材料需要研发。

参与歼-8研发的工程师,大多是刚刚走出校门的大学生。为此,他们主动向一线工人请教,与工人们共同奋战,一起研究解决研发生产中遇到的难点问题。

根据计划,工厂制作了2架歼-8试验机。3年后,歼-8正式组装完毕。大家推着试验机滑向试飞站,进行首飞前的最后调试。

谁也没想到,调试过程耗费了整整

1年时间。

02架试验机进行静力试验当天,工程师和工人们做着试验前的准备工作。随着工程师发出口令,静力试验开始。

在强度加载到92%设计载荷时,意外发生了。只听“啪”的一声巨响,02架试验机翼中部断裂。厂房内瞬间陷入沉寂,所有人的心情坠入谷底。

屋漏偏逢连夜雨。仅剩的01架试验机也出现了轮胎爆破、前轮发生摆振等问题。

歼-8到底能不能飞上天?质疑声慢慢多了起来,甚至还有人提出要停止歼-8的研制工作。

一连数月,工程师们加紧分析试验、排除故障。最终,他们找到了02架试验机机翼断裂的原因,一项项问题得以解决。

1969年7月5日,试飞员尹玉焕驾驶着墨绿色涂装的歼-8首飞成功。歼-8从论证到首飞,经历了总体布局、技术设计、样机审查、新机制造、试验等多个阶段。自20世纪80年代服役以来,歼-8相继改进升级出歼-8全天候型、歼-8II等多个系列机型,成长为一个歼击机“大家族”。

左图:歼-8首飞现场。

金波供图

俄罗斯联合航空制造集团——

改装图-22M3背后有何考量

■刘晓峰

军工世界观

不久前,俄罗斯联合航空制造集团对30架图-22M3轰炸机进行升级改造,包括更换发动机,增加发射巡航导弹和激光制导炸弹,改进航电系统等。

30架轰炸机升级改造后,命名为图-22M3M。根据计划,机上搭载电子设备的更换率达到80%。航空界有一个规律:研制一款全新的武器装备,新技术使用率不会超过30%。图-22M3进行大刀阔斧地改装,背后意义非比寻常。

从战机性能看,图-22M3M与“匕首”导弹的搭配是最佳组合。此前,“匕首”导弹曾与米格-31战斗机形成“搭档”。米格-31战斗机航程有限,在截击状态下作战半径不足900千米,如果搭载“匕首”导弹,滞空时间会进一步缩短。最大飞行航程达12000千米的图-22M3M,搭载“匕首”导弹执行任务时,作战半径将会大大提高。

从导弹性能看,“匕首”导弹足够强悍——能在数倍音速飞行条件下实施机动,可以突破大多数现代防空反导系统。该导弹采用先进的导引头,能够在

全天候条件下提升目标打击精度。

此外,与米格-31相比,图-22M3M载弹量更大、单架次起飞执行任务更多。

众所周知,图-22系列轰炸机生产和维护成本远低于大型战略轰炸机。图-22系列轰炸机共生产了370架,截至2016年,仍有160多架在俄军服役。其中,有40余架是图-22M3轰炸机,能够被改装成图-22M3M;另100余架图-22轰炸机处于封存状态。这些图-22大多是20世纪80年代生产的老旧轰炸机,维修保养费用不亚于制造一架新战机,但拆解的机上零部件,可供图-22M3M后期维修使用。

目前,俄罗斯只拥有图-95和图-160两款大型战略轰炸机。图-95采用螺旋桨发动机,已难以适应当前作战需求。未来,能够承担洲际战略打击任务的只有图-160轰炸机。不过,图-160的机载航电系统十分老旧,亟须升级。改装航电设备后,图-160必须经过反复测试才能列装。

据悉,图-160试验成本非常高。俄罗斯联合航空制造集团科研人员尝试运用气动外形与图-160相似的图-22M3,作为图-160M航电系统的测试平台。由此一来,图-22M3M将搭载未来在图-160M上使用的航电系统。