F-22战斗机

苏-57战斗机

最近，俄罗斯苏-57战斗机吸引了不少目光。先是俄罗斯媒体公布了一段苏-57投放新型隐身巡航导弹的视频，让那些关于该机弹舱有问题的传言不攻自破。紧接着，因打算采购俄S-400而遭美停售F-35威胁的土耳其宣称，可能采购苏-57来弥补空缺。这不禁让人对苏-57的战斗力产生好奇。美国媒体最近就把苏-57与F-22战斗机进行了对比。文章认为，苏-57已经开始向“天空之王”F-22发起挑战，至于谁是最终的胜利者仍是未知。

苏-57和F-22的较量：看谁运气好？

■张亦驰

机动性苏-57占优

美国《国家利益》双月刊的防务版编辑大卫·马宗达日前撰文指出，洛-马公司的F-22战斗机自2005年12月宣布形成初始作战能力以来，已有十多年，它将隐身和令人震撼的机动性，与传感器、强有力的武器结合在一起，毫无疑问是“天空之王”。但俄罗斯的苏-57已经开始挑战F-22，它将于2019年进入服役阶段。

文章认为，从空气动力学的角度来看，苏-57处于顶尖水平。苏-57的初始版本是由苏-35S发动机的改进版驱动，这种发动机被称为AL-41F1，单台加力推力可达14.5吨，远超最初推出的原始AL-31发动机。而且，该机第二阶段版本将由名为“产品 30”的新发动机提供动力，这种发动机据称可以产生约17吨的推力，预计2020年中期投入使用。苏-57在接收新引擎后，机动性可能会略超F-22。

俄罗斯专家指出，苏-57在气动性能设计上有两大优势，一是继承了苏-27的中央升力体气动布局，增加了升力系数。二是使用了较大的可动边条，它可以参与飞机配平，进一步增大升力系数。总的来看，苏-57的最大升力系数要高于F-22，同时翼载荷也不高。这使得其常规机动性，特别是瞬时盘旋能力更具优势。另外，苏-57的推力矢量发动机尽管只能进行俯仰方向的运动，但可能具有一定的外倾安装角，通过发动机的差动有利于飞机的滚转机动控制。

而在超音速巡航和超音速机动方面，两者基本相当。从气动布局上看，苏-57的设计更利于超音速飞行。苏-57的机翼后掠角更大，由于使用了升力体设计，其外翼明显较小，这样其波阻更低，而且它的大型内置弹舱为串列布局，横截面更小，同样有利于降低阻力。F-22则有一台超强的小涵道比、大推重比发动机，以弥补相对简单的气动布局。在俄罗斯的“产品 30”发动机成熟之前，F-22在超音速飞行方面应该还具有一定优势。

隐身性F-22胜出

当然，机动性并非万能。对于五代机而言，隐身是最主要的特征之一。文章认为，在这方面，F-22保持着较大优势。

F-22可以说是战斗机隐身设计的标杆，在很多领域都具有开创性。其采用的S形进气道，将飞机最大的反射源遮蔽；风挡使用了一体化镀膜处理，外形也经过隐身修形；另外，其细节处理很到位，例如襟翼、副翼的作动筒采用纺锤形整流，机翼、副翼与主翼的连接处进行了遮蔽处理，开口作了锯齿处理，让雷达反射波朝向有限的几个方向反射。再加上美国在隐身涂料和隐身结构方面多年的技术积淀，F-22的雷达散射截面积（RCS）可能是现役中最小的。

相比之下，苏-57的隐身性能就不乐观了。《国家利益》认为，苏-57“只采用了一定的RCS减少措施”。俄罗斯方面给出的数据是，该机正向RCS为0.5平方米，而一些三代机改进型的RCS都比这个值低。苏-57隐身设计中最大问题是：其进气道采用直通式设计，而非五代机惯用的S形设计。这种设计虽然进气效率较高，但由于发动机风扇叶片没有遮蔽物，会大幅增加正向雷达反射面积。

另外，在一些细节设计上，苏-57也“不太讲究”。例如，可动边条的边缘与机翼之间没有采用密封遮蔽措施，会有较大的雷达衍射；座舱盖采用了两片式设计，风挡框外露，引发雷达波衍射等。

《国家利益》认为，由于苏-57的RCS更大，理论上凭借强大的有源电子扫描阵列雷达，F-22能够首先看到苏-57，并用AIM-120D 导弹对其进行攻击。

运气是决定性因素？

美国媒体称，在航空电子方面，F-22的AN/APG-77(V)1雷达是美国第一款有源相控阵雷达，目前进行了多轮“增量”改进，使其性能始终保持在世界前列。俄罗斯的雷达工业虽然总体上落后于美国，但苏-57的雷达具有后发优势，而且俄罗斯善于在传感器上创新，苏-57就融合了多个波段雷达和红外探测装置。

《国家利益》称，俄罗斯希望苏-57的传感器套件能够探测到第五代隐身战斗机。通常而言，工作在低频率的雷达，例如L波段雷达更容易发现隐身飞机。但该频段不够精确，无法控制导弹与飞机对抗。不过，苏-57的L波段雷达一旦捕捉到目标，就相当于缩小了火控雷达的搜索范围，这时再利用其他波段雷达扫描更小的空间，并融合光电瞄准系统和电子对抗系统的数据，可以进一步确保跟踪精度和连续性。如果技术有效，即可发现F-22的真身。

俄罗斯同时拥有先进的电子战能力，其战机配备数字无线电频率存储器干扰机，可以致盲F-22的主动雷达导引头。此外，俄罗斯战机可使用杂波干扰，或者通过向敌方雷达方向转动90° 的方式，使自身在敌方雷达显示器上消失。因为这会被对方雷达视为静止物体，并因此被过滤掉。当然，F-22也可以如法炮制，反制苏-57的超视距攻击。

《国家利益》称，如果双方在超视距范围内得以生存，那么可能在视距内混战。到21世纪20年代中期，苏-57和F-22都将配备“头盔式提示系统”和大离轴角、高机动性的空对空导弹，基本上允许飞行员在近距空战中“看到哪里就打到哪里”。此前多次的模拟对抗结果显示，在视距内空战，运气可能是决定性因素。也就是说，谁胜谁败还得等到F-22与苏-57未来在战场上对决后见分晓。

美空军维修师：为何受伤的总是我

■李 赐

据美国媒体日前披露，美国空军正在研制一种用于飞机维修的新型机器人，以缓解长期以来地勤人员短缺的问题。据悉，由于人手严重不足，美国空军维修技师不得不长期在复杂环境下超负荷工作，这使得他们很容易受伤导致停工。数据显示，2011~2017年，空军维修人员因受伤导致的工时损失高达8670天，这还不包括那些无需特殊治疗和休养的小伤。

三大杀手：梯子、线缆和天线

据“美国之音”披露，美国空军2015年面临的维修人员缺口为3800人，2016年约为3300人。美国空军方面已将此列为“危机”——毕竟没有足够的维修技师来承担维修和保养工作，作战飞机的出航率就无法保证。

美国“军事时报”网站称，让更少的人完成更多的工作，唯一的方法就是加班加点。即便到了晚上，维修技师们仍在修飞机，好让这些飞机第二天能飞起来，这使他们长时间处于紧绷状态。几乎每名技师都有因超负荷工作而精神恍惚的时候，在到处都是巨大机械甚至炸药的机库，这种精神状态相当危险。

据“军事时报”网站“航空灾祸数据库”4月的统计，在维修场地受伤事故频发，尽管多为偶发，但仍要提醒维修人员在现场注意三大“杀手”：梯子、线缆和飞机机身上的天线。

数据显示，各式各样的梯子是导致维修人员受伤的最大隐患。仅今年以来，就有82起事故与梯子有关，至少造成了682天的工时损失。紧随梯子之后的是线缆。机库内的线缆通常犬牙交错，不小心就会被绊倒或缠住。今年以来由此造成的受伤事故有20起，工时损失279天。“军事时报”网站称，不要小看线缆，它不仅能把人绊倒，严重时还会缠住人的手指，甚至造成终身残疾。

最让人哭笑不得的隐患是飞机机身上的天线。对于在维修场地行走的正常人来说，躲避这些天线并不难，但对于超负荷工作的维修人员来说就不容易了。“过劳”的机修工们有时会眼睁睁地撞在飞机天线上，仅今年以来就有22人因此受伤，其中4人伤势严重，至少100天无法工作。

机库里都是“行走的伤员”

“军事时报”网站称，不夸张地说，目前在美国空军基地机库内进行维修和保养工作的技师“没有一个人不带伤”。机库中到处都是“行走的伤员”，工作效率堪忧。

统计显示，维修技师们的头、面和颈部最容易负伤，近1/4的伤者伤在了这些部位；其次是下肢，腿部、脚踝、脚和脚趾受伤的技师多达230人；然后是后背或躯干，215人此部位受伤；其余还有188人的双臂、手腕和手指受伤。需要注意的是，如果保护措施不得力，技师们还会因寒冷和飞机发动机的巨大噪音而受伤。

“军事时报”进一步解释到，技师们进行冬季户外作业时，寒冷的天气和冰冷的机身金属叠加在一起，很容易造成冻伤。去年以来五角大楼已对3起此类冻伤事件进行了通报。另外，如果技师们对飞机进行保养时发动机突然启动，巨大的噪音会导致震荡伤。目前已有3起这样的事例。

维修技师们受伤后的治疗和休养，给空军带来了巨大的工时损失，进而导致作战飞机事故率的上升和出勤率的下滑。过去一年，有多起飞机损坏事故与维修有关，比如，空军国民警卫队一架F-16战斗机在华盛顿附近坠毁，调查显示是因为维修人员在重新装配发动机时忘了装两个零部件。同时，空军可执行任务的飞机数量也在逐年下降。2017年的数据显示，每10架飞机中只有7架可正常飞行。

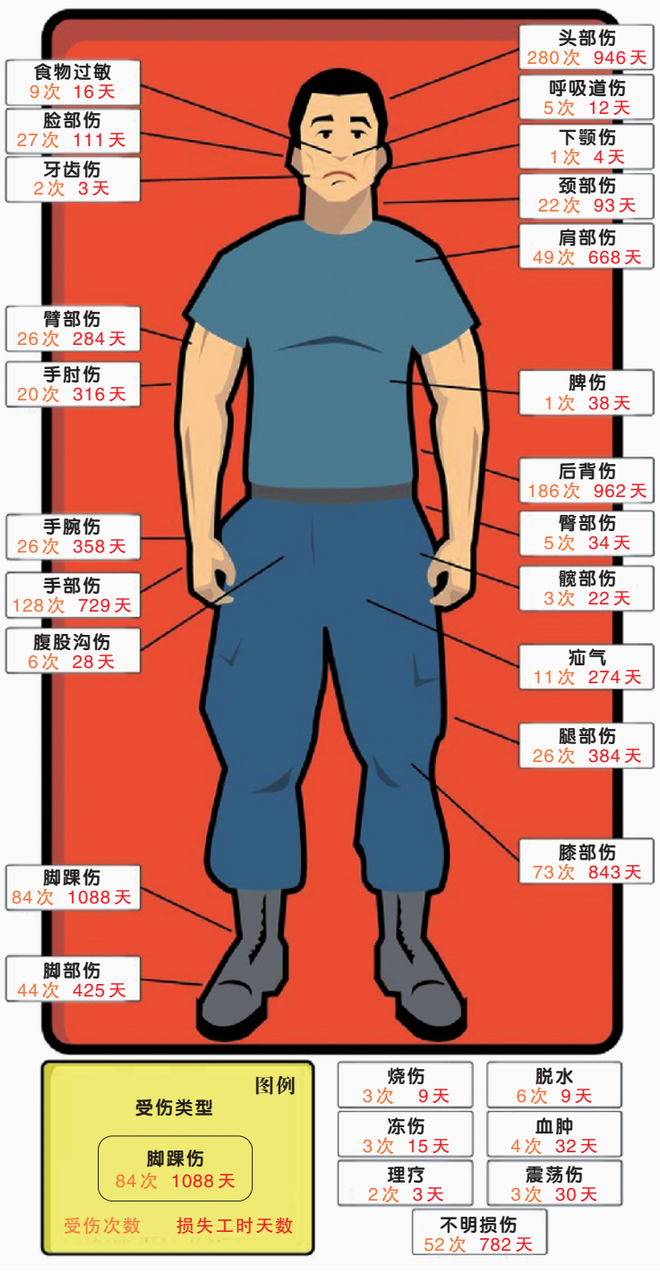
让机器人来拯救他们

五角大楼官员承认，即便增加预算，也无法在短期内填补维修技师的缺口，因为人员培训需要时间。人手紧张的局面同样也不能靠“我能做到”的精神鼓励加以缓解，毕竟人是血肉之躯。如此看来，钢铁之躯的机器人很可能成为维修技师的最佳搭档。

使用机器人对飞机进行维护和保养已有先例。美国巴氏设备开发集团公司曾为美国空军研制了一款“自动化维修机器人”，专门从事B-52轰炸机油箱的检测和清理工作。在操纵装置控制下，“自动化维修机器人”清理油箱时可节省50%~60%的人力。

一直以来，美国空军研究实验室也在探索制造用于飞机维修的新型机器人。近日有消息称，该实验室展示了一款可在特定环境下完成车间维修作业的先进自动化机器人（A5），在给飞机去除涂层时可缩短一半的工时。五角大楼官员称，相信在不久的将来，A5就将代替维修技师承担更多工作。

美空军维修人员近年来的受伤部位及工时损失情况



环球资讯

格符合“入约”条件

北约秘书长5月28日表示，格鲁吉亚符合加入北约的所有条件，并将在几周后举行的首脑峰会上进行讨论。俄议员认为，出于对俄施压的目的，北约可能违背自己对候选国的要求，接受格鲁吉亚“入约”。

印透露S-400采购计划

印度官方消息人士称，在印俄两国高层领导人10月左右举行年度峰会之前，印度可能会签署约62亿美元的合同，以购买S-400防空导弹系统。

美空军推行退役“返聘”

为了缓解飞行员短缺问题，美国空军宣布，利用一项志愿召回计划的大规模扩展，可能让多达1000名退役飞行员、战斗系统操作员和空战管理员重返现役，继续最长可达48个月的军旅生涯，他们甚至会执行作战任务。

俄再造6艘“北风之神”

据俄罗斯国防部人士透露，新的“北风之神”-A级（955A型）系列战略核潜艇相关工作拟于2023年启动，初步计划建造6艘。

什么样的人适合登火星？

美国宇航局的科学家表示，如果想要成为登陆火星、建立人类殖民地团队的一员，必须拥有良好的团队精神和幽默感。据称，宇航员需要远离家园，在两到三年里，活动区域仅限于不超过一辆中型房车的面积，与地球之间通信的延迟可能长达45分钟。

（李 立）

韩军：兵员不足，机器人来凑

■烟 阳

韩国防部长官宋永武日前透露，韩国防部计划从2024年起组建人和机器人混编分队，而且机器人将在韩军各军种得到广泛运用。

目前，韩国饱受人口危机之苦。该国拥有人口近5000万，但据联合国预计，如果当前的人口形势不发生逆转，到2050年，其人口总数将下降到4000万，到2100年继续下降至3870万。人口减少的直接后果是给武装力量的补充率带来负面影响，从而导致韩军兵员的不足。正因为此，韩国军队拟组建人和机器人混编分队。

韩国防部认为，组建人和机器人混编分队可以维持军队的人数和战斗力。韩军此前与韩国防务研究所、国防大学联合开展了一次调查。结果显示，韩军可以利用的机器人技术研究成果，包括无人机、工兵机器人、可遥控操作的水上和水下运输设备、防空火炮等。研究表明，光是侦察机器人就可以替代500~600人。如果在K-9“雷电”自行火炮上安装自主战斗回转炮塔的话，就可以解放2000个人力。

目前，全世界几乎各大国都在军事领域内针对机器人和人工智能进行研究。英国最近宣布成立人工智能军事研究中心，其主要任务是加快人工智能在军事领域的运用进程，工程师一开始将研究无人机、网络防护和抵御信息战等技术应用的可能性。

不久前，美国南加利福尼亚大学和美军试验室的科学家创建了一个人工智能系统，可以帮助士兵们提升注意力和记忆力，训练效率一下子提高了12倍。美国空军学院还在研究一种自动驾驶算法，可以帮助无人机掌握主要的飞行战斗特技，向其他无人机发动进攻，并躲避迎面攻击。

俄军重点目标“封杀”电子产品

■闻 敏

据俄《消息报》报道，俄国防部最近下令，禁止任何电子产品进入国防部所属管制目标内部。据说，管制电子产品清单一开始比较短，甚至一度打算允许在管制目标内部使用简单的按键手机，但最后决定从严管理。禁止携带任何电子产品进入的单位不仅包括个别部队，还涉及那些与国家秘密（处理的文件上带有“秘密”“绝密”“特别重要”等字样）打交道的组织，以及核和导弹部队、先进的作战舰艇、敏感的军事基地等。总参谋部多个设施也被一并纳入管理。俄国防部消息人士透露说，相应规定文件已下发部队并生效实施。

这些管制电子产品包括智能手机、卫星通信设备、笔记本电脑和移动电话，涵盖带录音、照相、摄像等多媒体功能或定位功能的所有设备，另外还有智能手表、健身手环，以及带无线、蓝牙、红外接口、路由器的技术设备等。如果某些情况下必须要携带电子产品进入军事目标，来客必须事先提交设备清单，之后由部队指挥员开具专门的通行证才能予以放行。

与此同时，俄军也开始采用一些预防性的技术手段，以防信息泄露。比如，办公计算机上的USB接口已经封闭，只有办理许可手续的装置才能使用。从一台个人电脑向另一台上传输信息和数据时，只能按照老传统使用光盘进行，而且可以刻录光盘的设备数量受到严格限制。此外，从今年4月起，部队和司令部的门卫就加强了检查力度，在入口处对带大包的来访者进行仔细检查。如果发现违禁装置，一律不予放行。

实际上，早在今年2月，俄国防部就制定了《总参谋部军官行为准则》，供全军指挥军官遵照执行。其中明确规定：处理公务时严禁使用个人计算机、外挂硬盘和其他信息载体，禁止绕过规定程序获得办公秘密，必须亲自监督反病毒程序的及时安装和更新。同时，对手机的使用也有明确限制。

俄总统互联网问题顾问格尔曼对《消息报》解释道，俄国防部所属管制目标的保密要求很高，军人必须全力保守秘密。他说：“目前，很多地方公司都禁止在办公场所使用私人技术设备。因此对这种状况要以平常心看待。在目前条件下，这些禁令非常必要，是确保部队保密和信息安全的有效举措。”

地址：北京阜外大街34号 邮政编码：100832 发行部电话：(010)66720702 广告部电话：(010)68589818 每周一、二、三、四、五出版 本期售价：0.57元 月订价：12.5元 年订价：150元 本报北京印点：解放军报社印刷厂