

# 苏-35距离第五代战机还有多远

最近关于中国将引进苏-35战斗机的消息，使这种早已名声在外的战斗机再次成为世人关注的焦点。按照苏霍伊公司的话说，苏-35战斗机大量采用第五代战机技术，从而使苏-35“能够在全球所有的正在发展的第四代战机中傲视群雄”。俄罗斯《起飞》杂志更是宣称，该机距离第五代战机只有“一步之遥”。不过细细分析，苏-35在四代机中颇具优势或许不假，但是和第五代战机的差距恐怕还不能简单的“一步”来形容。

## 新飞机，老编号

众所周知，苏-35并非是一个全新的编号。早在1992年9月，苏-35模型就在英国范堡罗航展上亮相了。其实，当时的苏-35是1988年6月28日首飞的苏-27M的出口编号，其最大特征就是三翼面布局。当然，它和老式苏-27的区别不止于此，该机的改进还包括新的航空电子设备和数字化线传操纵系统，可配备主动雷达制导中距空空导弹和空地制导武器，还通过扩大内部油箱提高了作战半径。这种苏-35的发展一直持续到本世纪初。为了便于对外推销，2000年8月7日，双座型苏-35UB首飞。苏霍伊设计局和共青城飞机制造厂总共改装、生产了17架苏-35，其中一架加装了推力矢量喷管，摇身一变成了苏-37战斗机。再后来，苏-35逐渐销声匿迹，苏-30开始崭露头角。

本世纪初，随着经济复苏，俄罗斯在五代机项目上投入新增，也取得了一些初步成果，这些新技术也被用于苏-27的改进。2003年，苏-27M2的方案随之出现，这实际上就是如今的苏-35的原型。2006年7月，新的苏-35概念机模型首次出现在范堡罗航展。为了区分两种苏-35，新的苏-35被冠以苏-35BM的编号（BM是Big Modernization“重大改进”的缩写）。而其生产型被称为苏-35S，当然这是后话了。

由于大量采用成熟技术，苏-35最初的研发还算顺利。2007年8月，苏-35原型机出现在莫斯科航展上。次年2月，901号原型机成功进行55分钟的首飞。不过，似乎是延续了苏-27试飞事故频发的诅咒，2009年4月26日，一架苏-35原型机因发动机故障而失控损毁。或许因为事故，又或许是苏霍伊把研发重心放在了T-50上，苏-35的定型似乎被拖延了。直到2011年5月3日，首架生产型苏-35S首飞。

## 新机新在何处

与俄军现役苏-27相比，苏-35的改进之处主要体现在三点。

首先是机体改进，概括起来就是“肚更大，翼更轻，腿更硬”。

苏-35的空气动力构型和苏-27基本相同，机背减速板被取消。由于采用更多钛合金和复合材料，不仅机体得到减重，而且提高了机体结构强度，机体寿命提高到了6000飞行小时。重新设计的内部油箱可携带11.5吨燃油，超过苏-27的9.4吨。如果在2个机翼下加挂2个1800升的副油箱，该机最多可携带14.3吨燃油。该机还安装了可伸缩折叠的空中加油系统。由于增加了最大起飞重量，其起落架也得到加强。

第二大改进是采用推力更大、推重比更高的117S发动机，并修改了进气道。

117S发动机是生产型AL-31F发动机的衍生型号，其风扇直径增加3%，达到932毫米，采用了先进的高低压涡轮和全新的数字控制系统。该发动机还采用了类似AL-31FP发动机的轴对称矢量推力喷管。多项改进使得该发动机的推力提高16%，达到14500千克力，中间推力达到8800千克力。新发动机的寿命提高了2倍至2.7倍。

第三大改进是采用全新航电设备，包括玻璃化座舱、数字化线传操纵系统和全新传感器。

该机航电系统的核心是“雪豹E”无源相控阵雷达。这是一种天线直径达90厘米的X波段无源相控阵雷达，安装在液压驱动的万象节上，其探测方位角达

到240度。据苏霍伊网站介绍，在边跟踪边扫描模式下，该雷达能同时跟踪30批目标，并使用8枚主动雷达制导导弹同时攻击8个目标。当目标的雷达反射面积为3平方米（类似F-16）时，该雷达的探测距离为350千米。当目标是“超低能见度”（反射面积0.01平方米）时，该雷达的探测距离也达到90千米。该机还有另一个探测系统：OLS-35光学定位系统（一种高性能红外搜索与跟踪系统）。

## 和五代机的差距

显而易见的是，苏-35和以“低雷达可探测性”为标志的第五代隐身战机仍有不少差距，而且，这些差距还主要体现在苏-35有所改进的几个方面。

从机体上看，尽管俄媒体称，苏-35机体采用了“分离雷达波”技术和吸波材料，但是距离隐身战机的标准，还有数量级上的差距——苏-35能勉强把RCS（雷达散射截面）降至10平方米左右，而F-15SE“沉默鹰”、F/A-18“超级大黄蜂”的RCS被认为低于1平方米。

从航电上看差距也不小。就以雷达为例，“雪豹E”仍然是无源相控阵雷达，而五代机的标准配备却是有源相控阵雷达。由于无源相控阵需要很大的大功率管，容易出问题，其可靠性比有源相控阵差。此外，有源相控阵雷达可以同时实现通信、电子战等多项功能，还可以进行功率控制，降低被截获的概率。

在发动机上，117S发动机和F119（F-22的发动机）在可靠性、推重比上的差距不可忽视。不过，117S的轴对称推力矢量喷管能赋予苏-35超强机动性，这一点是F119也有所不及的。

最后，苏-35与五代机进行超视距空战时，由于隐身性能和机载雷达性能的差距，苏-35会很被动，几乎无法“先敌发现”和“先敌攻击”。只有在视距内空战中，苏-35才能与五代机“公平决斗”。

谈了那么多，或许有人认为，作为能自行研制五代机的大国，这种飞机就是鸡肋。其实不然，即便美国也没有打算全部装备五代机，仍需“高低搭配”，而苏-35在面对第四代战机时的确具有相当优势，装备这种战机是一种不错的选择。

罗山爱 张亦弛

## 装备信息

### “银麻雀”弹道导弹靶机



以色列拉斐尔先进防务系统公司最近完成了“银麻雀”空射弹道导弹靶机的研制工作，并计划在年底前进行首次发射。据介绍，“银麻雀”以“黑麻雀”和“蓝麻雀”靶机为基础。“黑麻雀”长4.5米，发射重量1275千克，使用“GPS+惯性制导”系统导航，可通过弹道轨迹、雷达特征、热信号等特征模仿“飞毛腿B”弹道导弹。“蓝麻雀”长6.51米，重1900千克，配用了加粗加长的火箭发动机，并携带了可分离的再入式飞行器，可模拟“飞毛腿C”和“飞毛腿D”弹道导弹。

“银麻雀”弹道导弹靶机的长度和直径再次增加，机长8.39米，重3130千克。该型靶机可以模拟伊朗的“流星”导弹，预计将用于以色列“箭3”反导拦截器的试验。

### 英国长航时无人水面艇



据悉，英国自然环境研究委员会及国防部科技实验室最近授出“长航时无人水面艇第2阶段”的研制合同，为此，英国自主水面航行器公司正在研发“C-Enduro”系列无人水面艇。

除了英国自主水面航行器公司外，参与研发的团队还包括考克斯沃斯公司（研制电机组）、超空间引擎公司（研制动力和管理系统）、克兰菲尔德大学（研制避碰技术）。英国自主水面航行器公司负责无人艇的设计、建造，并完成“C-Enduro 4”号长航时无人水面艇长达三个月的各项海试。

据介绍，“C-Enduro”无人艇概念是指集成三种动力系统的水面无人艇，这其中包括太阳能帆板、风力发电机和轻柴油发电机。

## 兵器百科

# 战场突防新宠：“灰鹰”抗干扰无人机

据美国《防务新闻》报道，5月底，雷锡恩公司将两套NERO电子攻击平台交给美国陆军，借以强化美军现役MQ-1C“灰鹰”无人机的功能，使之具备空中电子进攻能力，能直接干扰敌方通信系统。

所谓“NERO系统”是构建在美国陆军“通信电子攻击与观测侦察”计划基础上的综合电子战装备，其功能完全集成在一部小巧的航空吊舱内。雷锡恩公司的通信压制项目主任格伦·巴塞特声称：NERO在反游击战环境下非常有用，能干扰敌人使用的无线通讯工具，同时压制敌方的遥控爆炸物。

据悉，NERO系统的缘起来自于美国陆军在2010年实施的“通信电子攻击与侦察计划”（CEASAR），



最早是用一架民用C-12公务机搭载试验性NERO吊舱进行实战考察。无论CEASAR还是NERO，它们都是为了美军能借由超强干扰能力，主宰战场中的电磁频谱空间，达到支援地面部队作战的目的。

至于搭载NERO的MQ-1C“灰鹰”无人机系统则是美国诺思罗普·格鲁曼公司开发的中高度长航时无人机。从总体结构上看，“灰鹰”应算作大名鼎鼎的MQ-1“掠夺者”无人机的放大版。2002年，诺思罗普·格

鲁曼公司赢得美国陆军的“增程型多功能无人机”开发计划，该公司旋即与以色列飞机工业公司合作，开展“猎人2”无人机的开发，稍后改称“战士”。2005年8月，美国陆军拨款2.14亿美元给诺思罗普·格鲁曼公司，进行系统发展和飞行示范。

美国陆军原本打算建立11个“战士”无人机部队，每个部队拥有12架无人机和相关地面站，总预算约10亿美元，至2009年时所有无人机队均交付部队。本来，美国陆军希望给“战士”无人机一个新型号：“MQ-12”，但美国国防部坚持以“MQ-1”命名，只在后面加个“C”，以示其与MQ-1有所不同。由于MQ-1C在阿富汗战场干得不错，屡屡破坏塔利班袭击美军车队和公共

设施的阴谋，2010年8月，美国国防部终于“从善如流”地宣布MQ-1C更名“灰鹰”，以示其正式“独立门户”。2010年9月3日，美国陆军宣布成功将AGM-114反坦克导弹集成到“灰鹰”的4个武器外挂点上，大大提升对地打击能力。

据介绍，MQ-1C“灰鹰”无人机具有加长机翼，由“百人队长”发动机提供动力，可在7600米的中高空连续飞行36小时，作战半径达400千米。机鼻部位可加装合成孔径雷达与地面移动目标指示器，机鼻下侧加装一部AN/AAS-52多频谱标定系统，最大载荷360千克，“硬杀伤”武器除了上文提到的AGM-114导弹外，还可搭载GBU-44/B“毒蛇打击”精确制导炸弹。

萧萧