



苏-27在试飞过程中曾经历了6次坠机、2名试飞员牺牲等重大事故。设计师米哈伊尔·佩特罗维奇·西蒙诺夫顶住重重压力，最终打造出这款经典战机——

西蒙诺夫：航空界的“不倒翁”

■秦德成

风云人物

10月23日，部署在英国费尔福德皇家空军基地的美国战略轰炸机B-52H在黑海海域上空进行军事训练。当B-52H逼近俄罗斯边境时，一架苏-27战机迅即起飞，对B-52H进行全程伴飞。此次，美军轰炸机有逼近克里米亚地区领空的意图，但都被苏-27战机有效拦截。苏-27——这位有着30多年“兵龄”的“老兵”，依旧活跃在俄罗斯的上空，续写不朽的传奇。

人们最早认识苏-27，是在1989年第38届巴黎航展上。航展开幕首日，苏-27一飞惊人，首次向世人展示了著名的“眼镜蛇机动”特技。当时，路透社评论：“俄国人凭借其像蛇一样的战斗机夺取了美国战斗机的空中霸权。该机优良的结构和易操纵性能折服了在场的专家。”之后，苏-27大量列装苏联和后来的俄罗斯空军部队，在车臣战争和俄格战争中打出赫赫威名。一时间，苏-27成为国际军贸市场上炙手可热的产品，远销东南亚、南亚以及南美诸国，成为这些国家空军的主力战机。

说到功勋战机苏-27，我们不得不提起它的幕后英雄——“苏-27之父”米哈伊尔·佩特罗维奇·西蒙诺夫。西蒙诺夫一生足够传奇，在研制苏-27期间，曾发生多次重大飞行事故，但在他的坚持下，苏-27历经千难万险，终于飞上蓝天。由于他对苏联及俄罗斯航空事业的杰出贡献，西蒙诺夫被授予“俄罗斯联邦英雄”称号。

如果结果不如你所愿，就在尘埃落定前奋力一搏

第38届巴黎航展开幕首日，风和日丽、碧空如洗，一架苏-27战机轰鸣着直刺苍穹。只见飞行员用力拉动操纵杆，使战机机头像眼镜蛇一样垂直上仰，仰角达到夸张的110度，机尾甚至超过了机头。数秒钟后，机头下俯，战机恢复到原来的飞行水平姿态。这一天，苏-27首次上演了“眼镜蛇机动”，世人惊叹：原来飞机还可以这么飞！

当时，各国都在研制三代机，苏-27的亮相就像一把金钥匙，开启了高机动

战斗机的新纪元。然而，大多数人并不知道，苏-27“秀”出“眼镜蛇机动”之前，曾经历了6次坠机、2名试飞员牺牲等重大事故，设计师西蒙诺夫一度遭遇“下马”的危机。

1975年9月，苏-27研制刚刚取得初步进展，这款飞机的设计师苏霍伊却溘然逝世。西蒙诺夫匆匆“上马”，被提拔为苏-27主管设计师。一时间，巨大的压力让西蒙诺夫有些喘不过气。那段时间，西蒙诺夫很少出现在办公室，大多数时间都“泡”在外场。在他的不懈努力下，苏-27的原型机T-10S诞生。

1981年4月，T-10S进行试飞。如同一只雄鹰，T-10S在广袤的天空挪腾四扑、回旋飞跃。当它平稳落地的一瞬间，全场响起热烈的掌声。梦幻般的开局，让大家对苏-27充满信心，大家一致认为这款原型机经过几轮试飞后，马上就可以定型生产。

然而，接下来的试飞结果像一记重拳，狠狠地砸向大家的心头。第二次试飞，原型机因燃油系统故障坠毁，试飞员伊柳辛死里逃生。第三次试飞，原型机空中解体，试飞员科马诺夫不幸牺牲。

飞机坠毁地点在郊外的一个小村庄附近。当时，试飞员萨多夫尼科夫驾驶苏-15为科马诺夫伴飞，目睹了全过程，“我发现他的飞机拖出几道强烈的漩涡，随即飞机下落，还有个黑乎乎的东西快速从我飞机旁边飞过”。

噩运并没有结束，在后来的试飞过程中，苏-27又发生了多次重大事故，并再次牺牲了1名试飞员。一份份事故报告堆满了西蒙诺夫的办公桌，大家还没从科马诺夫牺牲的悲痛中走出，就开始准备第二场葬礼，甚至有人将苏-27称为“试飞员的收割机”。

然而，这还不是最大的噩耗。1983年，新的苏-27设计方案还未经充分验证就面临夭折的危机。原来，同样将美国F-15当作假想敌的米格-29战机在这一年定型了，而苏-27离最终定型遥遥无期，“下马”的声音从苏联高层那里传到西蒙诺夫耳中。

如果结果不如你所愿，就在尘埃落定前奋力一搏。在人生的低谷期，西蒙诺夫突然想起年少时制作滑翔机的经历：最完美的滑翔，总是先俯冲再高飞。他告诉自己：再试一下，或许差一点就成功了。那段时间，西蒙诺夫从早到晚忙碌在试飞现场，排除一个个棘手难题。

一年后，当试飞员驾驶新的苏-27原型机，在空中完成所有动作验证并安全落地后，西蒙诺夫喜极而泣。又过一年，第一批苏-27战机正式列装苏联空军。

苏-27的诞生堪称奇迹，它的后期表现也足够强劲。从1986年到1988年，苏-27创下了爬升和飞行高度2项世界纪录。在随后的服役生涯中，苏-27共创下41项纪录，并在埃塞俄比亚与厄立特里亚的边境冲突中，多次打败米格-29战机，成为闻名非洲的“空战之王”。

等风不如追风，追逐梦想的过程就是实现人生价值

苏-27的一连串荣誉，将西蒙诺夫推向人生巅峰，他成为苏联国内家喻户晓的人物。有人说，苏-27成就了西蒙诺夫。也有人说，西蒙诺夫成就了苏-27。正是这份对航空事业的执着与热爱，支撑着他在荆棘密布的研发之路上一步步走向成功。

这种信念，在西蒙诺夫年少时就已经开始沉淀、成形。西蒙诺夫曾谈起年少时的一段记忆——

每天，他最快乐的事就是仰望天空，看着各种各样的飞机起起落落，那些御风而来的“大鸟”，让他对飞行产生了浓厚的兴趣。

20世纪30年代末，苏联正值航空工业从起步走向蓬勃发展的关键时期。在这一时代背景下，各地学校纷纷建立航空兴趣小组，西蒙诺夫成为其中一员。他痴迷于航模活动，一有空就钻进图书馆，捧着一大堆飞机设计和制造方面的科普读物如饥似渴地学习。其中，一本关于飞行失事的书让他了解到飞机设计的重要性。他梦想着：长大后，一定要设计最好的飞机。

在老师的引荐下，西蒙诺夫加入了青少年航模小组。之后，他用竹片和木杆制造出多款飞机模型，并在飞机模型制造比赛中屡次获奖。

苏卫国战争爆发后，西蒙诺夫的航空梦按下了暂停键。在那场战争中，西蒙诺夫的父亲不幸在炮火中牺牲，弟弟也在随后的一次空难中丧生。当他打算报考航空院校时，家人都坚决反对。最终，西蒙诺夫只能无

奈地选择离家较近的学校，学习汽车设计专业。

当命运需要你逆风飞翔的时候，就不能随风而去。即使历经磨难，西蒙诺夫心中的航空梦却从未改变。大四那年，西蒙诺夫提出转学到莫斯科航空学院深造的申请，遗憾的是未获批准。随后，他又将目光转向喀山航空学院，最终如愿以偿，到那里开始学习飞机结构专业。

有些人注定不会被现实埋没，因为他们浑身都散发着理想的光彩。当梦想的大门再次被打开，西蒙诺夫也开始了他的逐梦之旅。

在校期间，他成为滑翔机俱乐部的一员，担任俱乐部设计工作的实际组织者。几年后，他又顺利成为航空运动设计局的设计师。在他的带领下，设计局研制出当时世界上先进的全金属结构封闭式滑翔机，其中KAI-12滑翔机还登上了苏联邮票。

随着名气的不胫而走，西蒙诺夫被越来越多的人关注。1970年，不惑之年的西蒙诺夫进入苏霍伊设计局，与苏-27结下不解之缘。苏霍伊去世后，西蒙诺夫成为苏霍伊设计局一颗冉冉升起的新星。

等风不如追风，追逐梦想的过程就是实现人生价值。在苏霍伊设计局，他迎来了人生的“高光时刻”。当苏-27在第38届巴黎航展上振翅高飞的那一刻，人们惊呼：过失速机动空战时代已经到来。如果说苏-27的诞生是军用飞机史上一个炫目的里程碑，那么西蒙诺夫追逐梦想的过程则是碑文上的最生动的注解。

一颗种子一阵风，就能让一片蒲公英绚丽飞舞

有人说，人一辈子会死3次：第一次是心脏停止跳动，生物角度上的死亡；第二次是葬礼，社会角度上的死亡；第三次是最后一个记得你的人逝世，这是真正的死亡，也是精神上的死亡。

一个人的肉体容易消亡，但他的精神可以永久留传。就像蒲公英一样，一颗种子，一阵风，就能让一片蒲公英绚丽飞舞。西蒙诺夫的一生中，有2位对他影响极大的人——罗伯特·巴尔蒂尼和苏霍伊。在飞机设计“怪杰”巴尔蒂尼手

下协助设计工作时，西蒙诺夫经常向巴尔蒂尼请教飞机设计原理，积累了丰富的经验，为以后飞机研制打下坚实基础。巴尔蒂尼在退休前告诉苏霍伊：“我的设计局里有一位年轻有为的设计师，您把他带过去，他会脱颖而出。”

苏霍伊接纳了西蒙诺夫。在与苏霍伊研制苏-27的过程中，苏霍伊“追求完美、创新求变”的设计理念深深影响了西蒙诺夫。当时，苏霍伊采用了一体化设计方案，他认为：只有采用最新成果才能制造出一流的飞机。苏霍伊去世后，西蒙诺夫在对苏-27进行重新布局时，将这个设计理念体现得淋漓尽致。

第一次试飞成功后，大家一致认为苏-27即将投产。但西蒙诺夫清醒地认识到飞机存在重大缺陷：气动控制性能差、航电、结构超重……这样的飞机如果装备部队，很难在空中取得优势。在之后与时任航空工业部领导的对话中，西蒙诺夫阐述了自己的观点：“如果没有战争，谁也不知道它的平庸，但我们的武器应该拥有最高的水平。”

结果如他所愿，西蒙诺夫对苏-27进行了全新设计，更改了包括平尾、方向舵、前后缘襟翼、副翼等布局。后来，俄罗斯国家科学中心航空系统研究院院长费多索夫这样评价：“苏-27是完美结合所有新技术的成果。西蒙诺夫的血管里流淌着设计师的创造性血液，创造性冲动紧紧抓住了他的灵魂。”

假如西蒙诺夫一生只设计苏-27一款飞机，也足以使他的名字书写在飞机制造史上。事实上，他的功绩远不止于此。作为莫斯科航空学院教授、俄罗斯工程科学院院士，西蒙诺夫不仅身体力行常年活跃在科研的最前沿，还培养了一大批航空设计制造人才。这些人才为苏霍伊设计局的发展起到举足轻重的作用。

1980年，西蒙诺夫曾组建了一支精干的设计团队，其中不少来自莫斯科航空学院的学生，西蒙诺夫利用研制小型运动飞机的机会，向他们传授航空知识。此外，他还创建了苏霍伊飞行俱乐部，专门培养航空飞行人才。由他培养的飞行员，曾驾驶苏-29、苏-31等苏式飞机，在世界特技飞行大赛中先后获得300多个比赛奖项。

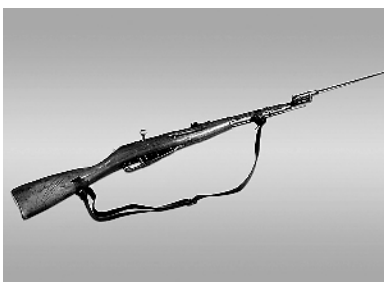
2011年，西蒙诺夫在莫斯科去世，苏霍伊设计局交到他的接班人米哈伊尔·波戈相手中。相信未来，随着苏霍伊设计局最新一代战机T-50的服役，苏式战机还会创造新的辉煌。

版式设计：胡亚军

军工档案

“百年老枪”莫辛·纳甘

■何梓源 姜永成



在中国人民革命军事博物馆，一支外形斑驳的步枪静静地躺在展柜里，步枪旁的一段文字注释记录了它曾经的辉煌——

“抗美援朝战争中，它的主人使用它曾在32天内以436发子弹击毙214名敌人，创造了中国人民志愿军在朝鲜战场上冷枪杀敌的最高纪录。”

这一战绩，放到世界上的任何一场战役中，都是一个奇迹。这个奇迹的创造者，是被人称为“狙神”的张桃芳，而成就一代“王牌射手”的，则是一把苏制莫辛·纳甘步枪。

这是一把名副其实的“老枪”。该型枪曾先后参加了日俄战争、第一次世界大战、苏芬战争、第二次世界大战。直到1948年，服役长达半个多世纪的莫辛·纳甘步枪才正式在苏军宣布退役。

退役并不意味着消失。就在今年的叙利亚战场上，再现莫辛·纳甘步枪的身影。特别是在巷战中，它的表现依然抢眼。

这让我们不得不赞叹，同时期的步枪早已被新式枪支所代替，而莫辛·纳甘步枪走过120多年历史，至今它的质量还是“杠杠的”。

作为沙俄时期第一支无烟火药步枪，莫辛·纳甘步枪从设计之初，就秉承了俄式武器的一贯特点——结构简单、易于生产、结实耐用。在当时所有参与投标的武器中，莫辛·纳甘两个兄弟同时提出的方案让俄军难以抉择，最后俄军干脆将两个方案结合起来，把纳甘设计的供弹系统装在莫辛设计的步枪上。于是，便有了集两家之长，以两位设计者命名的莫辛·纳甘步枪。

莫辛·纳甘步枪兼有可靠性高、射程远、精度高、射击烟雾少等多项优点，连续发射时就像水珠跌落，拥有“水连珠”的美誉。

如果说战场是检验武器的试金石，那么莫辛·纳甘步枪堪称战场上的“枪王”。日俄战争中，俄军装备的莫辛·纳甘步枪性能可靠、皮实耐用，让日军吃尽了苦头。二战中，莫辛·纳甘步枪对阵德国的毛瑟98K步枪同样不落风，凭借其较高的射击精度，打出了赫赫威名。

经过不断改进，二战时期，莫辛·纳甘步枪的结构变得非常简单，即使是妇女、老人经过培训后也能将其制造出来。出色的性能、低廉的成本，让莫辛·纳甘步枪赢得了世界各国的青睐，源源不断的订单纷沓而至。到二战结束，莫辛·纳甘步枪的产量已超过1700万支。

由于精度高、射程远，莫辛·纳甘步枪还被大量改进为狙击步枪，并成就了一大批知名的狙击手。世界十大狙击手中的西蒙·海耶、伊万西德·萨连科、张桃芳等人，就是使用莫辛·纳甘步枪创造了狙击纪录。

跨越3个世纪，莫辛·纳甘步枪依旧活跃在现代战场，并焕发出新的活力。“老兵不死，只是凋零。”相信，这支“百年老枪”还会续写传奇。

薄薄机翼为何能负重千钧

■张南翔 王灿 韩婷



小，下方的气流速度小、压强大，两股气流的压力差形成向上的升力，将飞机送上蓝天。

小时候，我们都玩过跷跷板。飞机机翼就像一根巨大的杠杆，在飞机两翼悬挂发动机有3点优势：一是可以让飞机在飞行过程中达到力矩平衡；二是将发动机置于机翼下方，更利于发动机的维修保养；三是发动机出现火警时，对飞机其它部位影响较小。

乎全部是由机翼“托”着的。飞机结构布置非常合理，机翼能够承受的重量均匀分布到骨架上，发动机这几吨的重量对于机翼来说只是“小菜一碟”。

机翼材料轻就是强度弱吗

尽管从外观上看机翼很轻薄，但事实上机翼的骨架、蒙皮等部件都采用了高强度材料，具有强度高、耐受性久的特点。机翼在出厂前要经过上万次计算和实验才能安装，所以它的强度远比我们想象的要坚韧得多。因此，投入使用的飞机，面对一般的气流颠簸几乎不会受任何影响。如果区域位置遇到高强度气流，地面气象站或者飞机都会预警，飞机可以绕开飞行。

飞机遂行任务不同，机翼的设计也有很大区别，机翼设计一般分为上单翼、中单翼和下单翼。

上单翼是指机翼安装在机身的上部，具有结构简单、造价低、安全稳定性好等优点，常用于大型运输机。对于“阵风”“台风”等围绕空战设计的战机而言，机翼安装在飞机下部能提高飞机的灵活性，使得飞机的机动性更好。而有的战机则采用中单翼布局，比如F-15、F-16、苏-27等。这种设计将机翼安装在机身中部，使机翼和机身融为一体，极大地提升飞行升力，提高升阻比，有效增加了战机的载荷和相同载荷下的作战半径。

左上图：搭载“暴风雪”号航天飞机的安-225运输机。

军工科普

在著名影片《2012》中，搭载着6台巨大涡扇发动机的俄罗斯安-225运输机，引起了很多观众的注意。机翼下的6台发动机，为起飞重量达数百吨的安-225提供了翱翔的动力。坐过飞机的乘客可能会有这种疑问和担忧，薄薄机翼为何能负重千钧？在遇到恶劣天气时，机翼是否会在空中

折断？对此，我们邀请凌云科技集团总工程师彭显友为大家答疑解惑。

发动机为什么要挂在机翼下面

这要从飞机的飞行原理说起，根据伯努利定律和牛顿第三定律，当发动机驱动飞机在跑道上滑行时，机翼类似“上拱下平”的独特造型，将飞机前进中遇到的气流分为机翼上方和机翼下方两股，上方的气流速度大、压强

发动机重量对机翼影响有多大

第一眼看到飞机，大家往往会留意到机翼下方硕大的发动机。有的人可能会担心机翼对发动机的承受力。事实上，在实际飞行过程中，飞机整个机身的重量几