

空中眼镜蛇

——新世纪的苏-27“侧卫”战斗机家族

鹰杰 编著



广东科技出版社

空中眼镜蛇

——新世纪的苏-27“侧卫”战斗机家族

鹰杰 编著



广东科技出版社

· 广州 ·

本书由香港嘉宇国际有限公司《军事家》杂志授权由广东科技出版社在中国大陆地区出版发行。

图书在版编目 (CIP) 数据

空中眼镜蛇: 新世纪的苏-27“侧卫”战斗机家族 / 鹰杰编. — 广州: 广东科技出版社, 2000. 1
ISBN 7-5359-2441-7

I. 空...
II. 鹰...
III. 战斗-飞机
IV. E926.31

出版发行: 广东科技出版社
(广州市水荫路11号 邮码: 510075)
E-mail: gdkjzbb@21cn.com
出版人: 黄达全
经 销: 广东省新华书店
印 刷: 深圳当纳利旭日有限公司
(深圳市坂田工业区五和大道 邮码: 518129)
规 格: 850 × 1168mm 1/32 印张 4.5 字数 133 千
版 次: 2000年1月第1版
2000年1月第1次印刷
印 数: 0001~5000册
定 价: 24.80元

如发现因印装质量影响阅读, 请与承印厂联系调换

编者的话

公元1999年,当人类回顾我们的家园——这个拥有超过60亿人口的地球,20世纪100年里发生的翻天覆地的变化,取得的日新月异的进步时,不由得心生自豪,满怀成就感;似乎有充分的理由怀着美好的憧憬,祈盼新世纪的钟声。

然而……3月25日,以美国为首的北约(NATO)打着“人道主义”的幌子,发起一场世纪末战争。悍然对南联盟一个主权国家发动侵略,狂轰滥炸78天,科索沃难民流离失所,无辜平民大量死伤,俯首之处烟火弥漫、满目疮痍、残垣断壁、哀鸿遍野。5月8日——12亿中国人刻骨铭心的一天,中国驻南使馆受到美国为首的北约五枚导弹袭击,三位同胞罹难,沉重的战争阴霾真真切切地笼罩在中国人的心头。几天的悲情渲泻后,国人开始深沉理性的思考……

这场巴尔干战火殃及国人的飞来横祸透露出一些重要信息。在没有制衡的世界里,自我膨胀、肆无忌惮的超级大国欲壑难填,将更加漠视它国的安全和生存,有时连那块伪善的遮羞布也弃之不用,人类和平宁静的生活受到了严重威胁。新炮舰政策下的强权主义到极权主义已经开始粉墨登场。本书截稿时,南联盟的妥协、美国的“误炸”解释和不顾联大反对,践踏《反导条约》再一次验证了“强权大于公理”、“失去平衡的世界并不太平”的论断。

可以看出,国际上确实有些国家有股势力意图遏制、搞乱、削弱中国。“树欲静而风不止”,光有真挚的和平愿望,没有强大的综合国力,没有强大的国防实力,在这个弱肉强食,实力决定一切的国际秩序中,国人生命安全既无法保障,国家主权尊严也无从维护。

应该指出,历史上任何一个大国的崛起都不是一帆风顺的。百年来中华民族从来没有像今天这样面对一个实现伟大复兴的历史机遇。如何应对外来挑战?求存、求强、求富的跨世纪之路怎么走?无法回避的课题摆在我们面前。

编者的话

“文以载道”，在这多事之秋，鹰杰资讯的同仁们难以置身度外，集结人力选编这套军事系列丛书——《新世纪军力》。奉献给关心民族命运、关注我国国防发展的广大读者。“它山之石，可以攻玉”、“师夷长技以制夷”。如果能唤起国人对国防的重视，引发一些思索，凝聚大家的共识，就实现了编者的初衷，而感到十分欣慰了。

本套《新世纪军力》丛书第一批包括：

《铁甲先锋——新世纪的主战坦克》介绍了当代美、英、法、俄等各国装备的主战坦克，按国别分类，共有25种车型，85 000字左右，图片130幅左右。以图文并茂的形式介绍了世界主战坦克的发展经过、战术技术性能、装备使用情况和最新动向。所选图片技术性、艺术性较强，也是一本世界主战坦克外形识别的图集。

《碧空雄鹰——新世纪的战斗机》介绍了当代美、英、法、俄等世界各国海空军装备的战斗机，按国别分类，共有26种机型，约40 000字，图片150幅左右。以通俗的语言、大量的写实图片介绍了世界战斗机装备现况，各个机型的发展情况以及技术性能特点等，可读性较强。

《空中眼镜蛇——新世纪的苏-27“侧卫”战斗机家族》约70 000字，图片135幅左右，详细介绍了俄罗斯苏霍伊设计局的苏-27战斗机家族，包括苏-27、苏-30、苏-32、苏-33、苏-34、苏-35各个改型以及最新露面的苏-37战斗机的技术发展轨迹和各自技术特点。本书资料详尽，披露大量不为人知的相关信息，是一本不可多得的介绍苏-27战斗机家族的专门书籍。

《贝蕾精英——新世纪的特种部队》主要介绍了美、英、法、德、意、加拿大、韩国等国家特种部队的情况，包括部队发展沿革、编制、武器装备、著名战例及最新动态。一卷在手，如临其境。全书约65 000字，图片110幅左右。

前言

环顾90年代的世界战斗机,如果说哪个机种留给人的印象最深刻,相信绝大多数人都会说“空中眼镜蛇”——苏-27“侧卫”战斗机。由于该机具备杰出的气动外形和优异的机动性能,特别是在飞行表演中所展现的各种惊人“超常规”特技飞行,使得苏-27“侧卫”战斗机在国际航空展中总是吸引最多人的目光,相应地也使其它西方国家战斗机如F-15“鹰”、F-16“战隼”、F/A-18“大黄蜂”、“幻影”战斗机、“阵风”战斗机、“狂风”战斗机以及EF2000欧洲战斗机黯然失色。

苏-27“侧卫”战斗机能有今日鹤立鸡群、傲视群雄的地位,实属来之不易、甘苦自知。“面壁十年磨一剑”,苏-27“侧卫”战斗机的设计者——苏霍伊集团为此耗费大量心力,克服了很多意想不到的困难。技术上的壁垒、观念上的交锋、人事上的掣肘,尤其是90年代初苏联迅速解体,经费来源大为紧张,苏霍伊集团这个几千名职工的庞大军工企业甚至吃饭都成了问题。而这些更为苏-27“侧卫”战斗机的横空出世平添了几笔厚重色彩。

毋庸置疑,空中眼镜蛇——苏-27“侧卫”战斗机是成功的。除了令人叹服的品质外,它还为经济状况恶劣的祖国赚取了亟需的外汇,使苏霍伊集团摆脱了经济困境,并且为苏霍伊系列飞机的后续发展作出了贡献。现在,苏-27“侧卫”战斗机已获得印尼、越南、印度等国的订单。由于苏-27“侧卫”战斗机在创汇上的贡献,使得苏霍伊集团设计局有能力发展S-37新一代战斗机,该机在1999年8月22日结束的俄罗斯航空节上进行了飞行表演。这样苏霍伊设计局在新世纪战斗机的发展方面取得领先米格设计局的优势,并可与西方国家的第四代战斗机,如与美国的F-22战斗机相抗衡。

本书由对“侧卫”战斗机有深入研究的资深军事观察家们写作、编辑而成,提供了大量第一手的专业资讯。对苏-27“侧卫”战斗机的研制过程、“侧卫”家族的各个成员等均作了详尽的介绍。由于本书作者和编辑丰富的专业

前 言

知识和功底，再加上十分喜爱苏-27“侧卫”战斗机，因此在编写过程中自然地倾注了深厚的感情，行文娓娓道来，并无一般军事技术书籍艰涩难读的缺陷。可以说该书堪称是苏-27“侧卫”战斗机最完整流畅的中文军事书籍。

目 录

俄罗斯之鹰.....	1
——记一代名机苏-27发展历程	
傲空神鹰.....	41
——苏-27SMK 多用途战术战斗机	
淬炼神鹰.....	53
——苏-30MK 推力矢量战斗机	
迎向21世纪.....	71
——苏-27IB/34/32FN 远程轰炸机	
北海“银针”.....	90
——苏-33 舰载战斗机	
世纪先行者.....	115
——苏-27M/35/37	
参考书目、鸣谢.....	136





俄罗斯之鹰

——记一代名机苏-27发展历程

在 过去很长一段时间内，人们习惯于将米高扬·格列维奇设计局研制的“米格机”作为苏联战斗机的代名词，似乎米格机要比其它设计局，包括苏霍伊设计局的产品要好。其实，与同时代的米格机相比，苏霍伊式飞机不但毫不逊色，有些机型甚至更精良、更先进。造成这种误解的主要原因是，米格机一般都比较简单实用，并有造价低、产量大的特点，而且几乎所有的型号均供出口，被许多第三世界国家大量采用。从最初的米格-9 高亚音速喷气式战斗机，到现代化的米格-29 高性能战斗机，从朝鲜战场到中东的阿以冲突，到处都可见米格机的影子。因此，西方国家常把米格机作为潜在的对手加以研究和分析。相反，苏霍伊集团的产品，例如苏-9/11、苏-15/21 等大都仅供苏联国内使用，对外极少出口，所以在过去往往搞不清楚苏霍伊式飞机的真实情况。

↓ 苏-27 原型机 T10-1，于1977年5月20日试飞，现陈列于俄罗斯国家航空博物馆。





苏-27的出现改变了人们的刻板看法,这种性能卓越的大型战斗机是苏霍伊设计局70年代开始研制的,1986年开始装备部队,至今总产量已达600架以上。苏-27是当今世界上唯一能与美国F-15匹敌的第四代主力战斗机(俄罗斯标准),是原苏联空中阵营中最精锐的王牌战斗机。可以说,该机的出现显示苏联



↑ 俄罗斯空军训练中心装备的苏-27战斗机,注意AA-10空空导弹与苏-27之间大小的对比。

在军用航空领域达到甚至超过了西方国家的技术水平。冷战结束后苏联迅速解体,苏-27成为俄罗斯军工业出口赚取外汇的主力军,中国在90年代初引进该机,成为除独联体外第一个拥有这种高性能战斗机的国家。

全新设计第四代战斗机

苏-27的诞生并非偶然,有两个事件是它的催生剂。首先在1970年苏联空军选择了米格设计局的米格-23变后掠翼战斗机作为替代米格-21的新一代主力机种,而不是苏-15/21三角翼截击机,这对于苏霍伊设计局不能不说是一



种打击。苏-15是苏联第一种真正具备全天候作战能力的高空高速截击机，服役时间比米格-23还早，它不但在速度和武器威力上与米格-23旗鼓相当，还配备有高效率的机载电子综合系统，并且有很大的改进余地。由于苏霍伊设计局当时正全力发展苏-24战斗轰炸机、苏-25攻击机、苏-17前线战斗轰炸机以及最高时速达3马赫的苏-100截击机的研制，未能及时对苏-15/21进行改进，终于使得米格设计局后来居上。所以直到1986年苏-15/21停产，只有国土防空军采购了不到850架，与米格-23近4000架的产量相比，简直少得可怜。

第二个事件是总参谋部情报局（GBU）从西方获得的情报显示，美国已经全面展开第四代战斗机F-15的研制工作，苏联的现役机种都不是该机的对手，因此有关第四代截击机的研制任务被提上了日程。1969年春，按照国防部的要求，米格设计局和苏霍伊设计局分别展开了新一代战斗机的前期设计工作。苏联当时在发动机制造领域获得了长足的进步，大幅度提高了作战飞机的推重比，这使得设计单位中的某些人认为，可以对现有装备采取“渐改”的路子来满足军方研制新一代战斗机的要求。米格局提出在米格-21/E-8验证机的基础上发展一种无尾布局的新型战斗机，而苏霍伊设计局也有在苏-21基础上发展新一代战斗机的倾向。

然而苏霍伊设计局第三设计部主任奥列格·谢尔盖维奇·罗蒙伊洛维奇认为，苏15/21和米格-25这类常规气动外形飞机的



↑ 等待组装的苏-27
在共青团飞机厂的装配
线上。

↓ 苏-27的早期生产
型T10-17，挂载有标准
的武器配置。





苏-27及其截击时所能挂载的导弹。





潜力已挖掘殆尽，必须研制一种采用高新技术的全新战斗机，以对抗即将出现的F-15。他的提议很快得到了其它7名工程师的响应，新型飞机的设计工作就这样在一无任务、二无资金的情况下在第三设计部小范围展开。

1970年2月，设计师完成了新飞机设计的第一张设计总图。有意思的是，这张准确地表达了飞机气动布局和气动外形特点的总图，竟然是由罗蒙伊洛维奇和尼古拉·安东诺夫利用业余时间完成的，其它如瓦列里·阿历山大·符拉基米尔·波里夏日纽科等6名设计师也对飞机的气动设计起了极大作用。新飞机的设计在许多方面是出人意料的，机身和机翼相互间平滑地过渡，形成翼身融合体的升力机身；升力机身下部安装两个相互独立的发动机短舱，内装进气道和发动机；两个垂尾和比机翼低的平尾安装在发动机的短舱的上面；独特的大座舱盖和机头向下倾斜并向前伸展，使飞行员拥有良好的视野。以上的设计布局在苏霍伊设计局乃至整个苏联航空研制工作史上从未有过，因此招致极大的争议。

航空工业委员会和其它设计单位不断对新气动布局提出异议，苏霍伊设计局内的一些人也认为这是一种不切实际的冒险行为。因此，设计小组最初甚至无法获得足够的经费建造风洞模型，但这时他们却获得了苏霍伊设计局开山鼻祖巴维尔·奥西波维奇·苏霍伊的大力支持，他热情地鼓励年轻一代要勇于探索新技术。“如果出现问题，我将承担一切责任”，面对官僚体系的责难，年近75岁高龄的苏霍伊主动承担了采用新技术设计与全新气动布局飞机的全部责任。苏霍伊还利用多年来与中央航空流体动力研究院（TSAGI）建立的良好个人关系，让研究院的专家参



↑ 苏-27的前起落架特写。



与了飞机气动布局的研究，反复地进行了大量的风洞实验。当时在TSAGI除了图-144超音速客机外，进行风洞试验次数最多的就是苏-27。

除了升力机身气动布局外，其实苏霍伊设计局中的其它设计部门也在进行新机的设计工作，其中提出采用常规布局的不在少数。比较获得支持的方案是在苏-21双三角翼截击机的基础上，加装鸭式前翼，换装先进的涡轮风扇发动机和雷达火控系统，并采用线传操纵技术改进成为新型战斗机。很难想像，如果上述建议被采纳，今天的苏-27会是什么样子。幸好苏霍伊清楚地认识到，采用传统气动外形和先进通用技术的途径难以补偿苏联国产机载电子设备，尤其是大直径雷达天线所带来的缺点。他认为，苏联航空工业在电子技术领域逊于西方的劣势必须透过在动力和气动外形方面采取措施予以弥补。

1972年采用新设计布局的方案终于战胜了常规布局方案，赢得了苏霍伊设计局内部的设计竞赛，取得了进一步的研制权。第二年总设计师乌曼·谢苗诺维奇·契尔年科夫吸收了以列奥尼德·伊望诺维奇·班达连科为首的设计组参与苏-27的设计工作，明显加强了设计力量，而飞机的设计工作也全面展开。

↓ 对于战斗机来讲，苏-27属于大型战斗机，其机体比美国的F-15战斗机还要大。





可变气动布局的苏-27



然风洞实验中进行的吹风效果不错，但总设计师仍对飞机的结构布局不满意，主要的问题在于气动布局和受力情况还不完善，还有就是飞机的重量特性有问题。为此又提出了几个可供选择的气动方案，其中包括了一种机身和机翼组成统一的升力机身，两台发动机装在升力机身下方，而且相距很近，进气道则后移，把它们全部挤进在很小面积上的“口袋式”方案。在这一布局中首次采用了主起落架整流罩，前起落架收进进气道有限的空间内。两侧的发动机短舱，平滑地过渡到尾梁，后者又成为安装双垂尾和平尾的平台。这一技术措施在后来的方案中被采用。

但这个方案显示出在某些方面不如基本方案，主要是燃油储备少，起落架的轮距窄。设计组因此不断地更换布局，5年间进行了20多种气动外形的探索，其中包括数个完整的战斗机气动布局和结构布局。在苏霍伊设计局内部，像这样进行大量气动布局的方案变更是前所未有的，因此被有些人讽刺为“可变

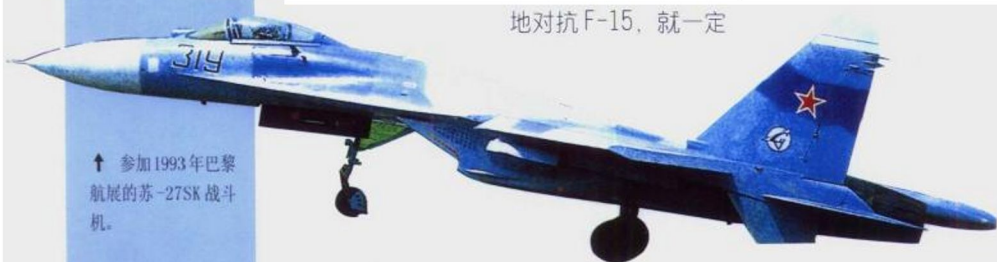
↑ 库宾卡空军基地的
苏-27编队飞行。



气动外形的飞机”。有人则又提出采用传统布局的飞机方案，但是在苏霍伊的激励下，设计人员坚定了自己的信念，相信所选择的道路尽管艰难但绝对正确。为能有效

地对抗 F-15，就一定

↑ 参加1993年巴黎航展的苏-27SK战斗机。



要有所突破，经过设计小组不懈的努力，飞机的总气动布局和结构布局及其部件的研究工作终于在1975年春完成。

同样在1975年，20世纪最伟大的军用飞机设计师之一巴维尔·奥西波维奇·苏霍伊与世长辞，享年80岁。而契尔年科夫也因为身体健康的原因而不能继续履行总设计师的职责，同年10月，米哈伊尔·彼得洛维奇·西蒙诺夫被任命为苏-27的总设计师，开始了苏霍伊设计局的新时代。

① 焊接工艺



1976年起，苏-27的试制工作就在远东共青城的加加林工厂全面展开。此时F-15已经交付美国空军使用，战略力量的天平开始向西倾斜，苏联空军和防空部队急切

地催促设计局和工厂尽快将新飞机造出来。

由于苏-27的气动布局是前所未有的，因此在飞机的试制过程中困难重重。首先是因为飞机采用翼身融合体的原因，所以广泛采用了先进的焊接工艺技术，这在苏霍伊设计局乃至整个航空工

↓ 苏-27的红外搜索及跟踪头。





业部门中是前所未有的。在没有技术资料的情况下，许多问题都得由工厂逐项解决，其中由于负责支撑整个飞机结构的最关键部件——中央翼壁焊接工艺出现问题，使飞机超重 100kg。为此在中央翼钛合金壁板的试制过程中，几乎抽掉了整个航空工业部门所有主任焊接工程师等级的“精兵强将”进行技术攻关。

为减去多余的重量，必须采用大量的新工

艺结构、研制新工艺技术和使用先进材

料。精密焊接技术和钛合金材料的

应用对减轻重量起了很大作用，

在主任焊接工程师、技术科学博

士瓦列里·弗拉基米洛维奇的

带领下，结合高强度钛合金制

造出一系列独一无二的焊接结

构，包括带加强肋的中央翼壁

板、机身尾部壁板、发动机的防护

装置和 60mm 厚的承力框等。总设计



质量，其中用板材焊接

壁板的强受力件就出自西蒙诺夫的创意。

为研究苏-27焊接构件的制造工艺采用了 60 多项发明，在采用了机加工、装配、热处理、化学铣、金属超塑成型等新工艺技术后，焊接构件制造获得了成功。而第一架代号为 T-10-1 的原型机也顺利地制造出来。

苏-27焊接结构的研制成功使设计和工艺人员大幅提高了对焊接技术在航空制造应用的认识，同时也促进了先进工艺技术在试生产中的进一步发展，而且对以后的飞机整体焊接更有其特别意

师西蒙诺夫更亲自过问和追踪壁板的制造中央翼钛合金



上、中、下三图为苏-27初期设计时的模型结构。