

苏联航空 科技发展史

690215



航空工业出版社

690215

V2-09

05

苏联航空科技发展史

〔苏〕 A.И.马卡列夫斯基等编

叶学琼 李绍琴

赖淑云 袁文钊 李世松 译

施永立 校

HK4614



航空工业出版社



C0317958

内 容 提 要

本书是苏联近年来首次公开出版的有关苏联航空科技发展的技术史文集。书中比较系统地介绍了苏联航空科技发展的各个主要历史阶段,详细地叙述了各种飞机、发动机、飞行控制系统和武器系统的研制道路,以及各个航空科研机构和试验中心的活动。

书中阐述了苏联如何在独立自主、自力更生的指导思想下,紧紧依靠本国广大科技人员和工人发展苏联的航空科学和技术。书中还介绍了苏联如何利用西方的科学技术加速本国航空科学技术发展的经验和教训,其中有不少地方值得我国参考和借鉴。

本书可供从事航空科研的广大科技人员参考,同时对航空工业生产、使用部门,以及航空院校师生亦有所裨益。

苏联航空科技发展史

〔苏〕 A. И. 马卡列夫斯基等编

叶学琼 李绍琴 李世松译
赖淑云 袁文钊
施永立 校

航空工业出版社出版

(北京安定门外北苑大院2号)

新华书店北京发行所发行

航空工业出版社印刷厂印刷

1987年8月第1版

1987年8月第1次印刷

787×1092毫米 1/32

印张: 18.375

印数: 1—2000

字数: 398千字

统一书号: 15443·29

定价: 3.70元

ISBN 7-80046-029-0/V·005

出 版 说 明

本书译自苏联科学出版社一九八〇年出版的《Развитие авиационной науки и техники в СССР》一书。该书由苏联著名的航空科学家和设计师撰写。书中系统而又详细地阐述了苏联航空科学技术各个主要发展阶段，各种飞行器、航空发动机、飞行控制设备的研制方法和道路，以及主要航空科研机构和试验中心的活动。

书中详细地叙述了苏联如何依靠本国的力量，自力更生地发展苏联的航空科学技术，以及如何利用西方的技术加速苏联航空建设的进程。书中总结了苏联在发展本国航空科学技术方面的经验和教训，其中有不少地方值得我国航空工业部门和使用部门参考和借鉴。

本书仅供从事航空科研人员参考，同时对有关航空工厂、科研机关科技人员和高等院校师生亦有所裨益。

参加本书翻译工作的有：叶学琼（第一章和第五章的第一节）、李绍琴（第二章）、李世松（第三章、第五章的第二、三、四节和第九章）、赖淑云（第四章、第七章和第八章）、袁文钊（第六章）、郝应其（校对第六章），最后由施永立对全书进行了总校。

秦丕钊、程映雪、吴介之等同志对本书部分章节作了技术审校，在此一并表示谢忱。

由于我们水平有限，错误和疏漏之处在所难免，望读者批评指正。

编 者 的 话

苏联航空制造业依靠最新科技成就不仅切实地保证了苏联民航的需要，而且还不断地改进了空军的装备。苏联军用飞机早已是喷气式、超音速、全天候导弹载机。自动装置和无线电电子设备在军用飞机中已得到极其广泛的应用。现代飞机的飞行时速已超过了3000公里，飞行高度超过了30公里，而且无论是超低空，还是在昼夜任何时候，任何复杂气象条件下都能飞行。

1967年7月，为纪念世界上第一个社会主义国家成立五十周年，在多莫杰多沃机场举行的航空节充分地显示了苏联航空科技成就和苏联空军的实力。参加这次航空节表演的有最新型的军用飞机和民用飞机，其中包括高空超音速导弹载机，这些导弹载机都是超远程的，有的甚至是洲际航程飞机，此外还有垂直起落飞机和变后掠翼飞机。

苏联民用飞机与军用飞机都同时得到了广泛的发展。飞机作为一种交通工具已成为苏联人民日常生活中不可须臾分离的东西。现在苏联的民航已开辟了2500多条航线，大约连接着苏联国内3600座城市和居民点，苏联飞机与80多个国家保持着定期航线飞行。苏联民航总局国内和国际航空干线的长度达90万公里。象图-104，伊尔-18，安-24，伊尔-62，图-134，安-22，雅克-40，图-154这样的旅客机和米-6，米-8，米-10，卡-26直升机都是一些名闻遐迩的飞机。1975

年，图-144超音速旅客机完成了首次试飞。现在新进入苏联民航总局航线的飞机有伊尔-86“空中汽车”和雅克-42旅客机。

研制这类飞机是苏联航空科学和设计思想创造性的重大胜利，也是广大科学家、设计师、工程师、工人忘我劳动的结果，从而使他们勇于创新的构思得以实现。

苏联从革命前的俄国继承下来的是薄弱的，而且在技术和财政方面都不能独立自主的航空工业。俄国由于各个方面技术都很落后，飞机制造业就更远远落后于主要的西方国家。就问题的实质来说，为满足苏联国防和经济建设的需要，当时摆在苏联人民面前的任务是重建航空工业。

十月社会主义革命胜利后的初期，苏联共产党和苏联政府对组建红色空军和航空工业十分重视，采取一系列有效措施来发展航空科学技术。以 В.И. 列宁为首的人民委员会颁布了一系列法令和决定，尤其是全部航空工业国有化决议，对进一步发展航空和浮空飞行事业具有十分重要的意义。1919年9月，在莫斯科组建了培养航空专家的专科学校。为保证航空工厂得以开展正常工作，发布了要首先确保航空工厂一切供应的指令。于是，远在国内战争年代就已经奠定了强大的航空工业基础，苏联全国人民一直到现在仍为那时航空工业所取得的成就而感到无比自豪。

苏联航空事业发展的特点之一是以科研与航空工业实际需要相结合为依据，走的是一条经过深思熟虑而选定的途径，来达到预定的目的。即使在难以名状的艰难的国内战争条件下，苏联政府仍采取了各种措施在国内组建新的航空科研中心和试飞中心。

早在1918年12月，在莫斯科附属于国民经济委员会科技局领导下组建了中央流体力学研究院，该院的任务是理论、试验和设计相结合，确保航空设计人员的理论研究和实验研究。中央流体力学研究院（其科技方面领导人最初是H. E. 茹科夫斯基，后来是 C. A. 恰普雷金）在发展苏联航空事业上起了极其重要的作用，是联系科研和实验设计的纽带。

1920年9月，为开展飞机、发动机、机载设备以及其它航空技术装备的飞行试验，建立了科学实验机场。

国内战争结束后，苏维埃国家着手组建强大的空军。根据苏联政府的决议，在航空领域工作的科学家和工程师着手设计新型飞机和发动机的试验机。起初，苏联本国的航空工业并不能完全保证空军的需要，为此，不得不从其它国家购买一些航空技术装备。但是，早在二十年代中期，苏联的航空制造业就开始摆脱对其它国家的依赖，这为后来航空工业的迅速发展开辟了广阔的道路。

在这一时期需要解决一系列十分棘手的问题：如研制新型飞机、发动机、机载设备和武器问题，保证航空工业所需的原料基地和高级优质材料问题，以及培养飞行员和工程技术人员等问题。

为了使苏联空军和民航的飞机不致是集偶然研制成功的各种型号飞机之大成，而是要体现一整套作为相互补充手段的各种飞机系列，这些作为相互补充手段的各种飞机又必须是根据统一的经过审慎考虑的计划，按照一定的序列研制的，为此，必须明确航空和航空技术装备的发展方向。

苏共第十四次代表大会制定的关于实现列宁的国家工业方针政策，为发展航空工业提供了有利的条件。新的、具备

高度生产力的航空企业开始紧张地建设起来。

迨在二十年代后期，苏联航空设计师就在理论和实验研究的基础上，利用其它国家的先进经验研制了一系列飞机，这些飞机不仅不亚于其它国家最好的飞机，而且在很大程度上决定了以后几年世界飞机制造业的发展方向。二十年代末，苏联飞行员用本国设计的飞机完成了一系列出色的飞行，从而证实了苏联的航空事业已经达到了很高的水平。二十年代末是苏联航空技术发展的第一个里程碑。1929年7月，苏共（布）中央委员会通过的“关于苏联国防状况的决议”中声称：“不容否认，上一个五年计划最重要的成就之一就是组建起了红色空军。”

航空工业的增长需要扩大科研战线，组建专门的科研学府，以培养一支庞大的具备高等专门知识的专家队伍。

二十年代末到三十年代初，在中央流体力学研究院（原综合性科研中心）的基础上成立了一系列独立的专业科研机构，如中央航空发动机制造研究院、全苏航空材料研究院等。这些机构在相当短的时间内达到了很高的科学水平，成了本专业的主管科研机构。

1930年，成立了莫斯科航空学院，该院不久就成为全国最好的学府之一，培养了大批各种不同航空科技专业干部。随后，在喀山和哈尔科夫也成立了航空学院。

发展航空工业和解决有关建设苏联强大空军的重要科技问题，一直是苏共中央和苏联政府日常关注的问题。

三十年代上半期，苏联航空工业开始了新的高涨。1933年以前，由于国民经济第一个五年计划顺利完成，旧的航空工厂从根本上得到了改造，并建立了一系列新厂。除飞机和

发动机工厂外，还建立了生产航空仪表、机载设备和其它航空技术装备的企业。

在苏联航空工业的形成和发展过程中，Г.К. 奥尔忠尼启则，П.И. 巴拉诺夫及其他卓越的党和国家领导人起了很重要的作用。

苏联航空制造业到三十年代中期已经是由生产企业、科研院校、设计局、辅助性生产单位组成的规模巨大的复杂的综合体。从根本上改进飞机结构，提高发动机的功率和高空性能，改进飞机气动力外形以及采取其它科技措施，使得苏联飞机的飞行速度、航程和高度获得了显著的提高。

营救切柳斯金北极探险队，北极飞行，B.K. 科基纳基创飞行高度纪录，B.П. 契卡洛夫、M. M. 格罗莫夫及 B. C. 格里佐杜博夫机组的英勇远程飞行，所有这些事迹都赢得了全世界普遍赞扬。这些事迹还充分证明了苏联航空事业已达到了炉火纯青的地步，取得了相当大的成就。

四十年代初，苏联已拥有能保证大量生产飞机、发动机和各种机载设备的强大的航空工业，能解决各种现实航空技术问题的科研院校，以及不断完善的空军和迅速发展的民航。

苏联在航空领域取得的成就是依靠整个国民经济的高涨，首先是依靠机器制造业、冶金工业、仪表制造业和化学工业的发展。

伟大卫国战争开始时，已研制出一些体现最新航空技术的飞机和发动机，如雅克-1，米格-3，伊尔-2，彼-2及拉格-3等型号的飞机和 BK、AM、AII系列的发动机。苏联歼击机并不亚于，甚至在许多性能指标上还超过了敌机，例

如，强击机伊尔-2，总的说来，没有任何飞机可与之相匹敌。然而，这些型号当时只不过才刚刚开始试生产。

伟大卫国战争对苏联航空工业及其科技干部来说，是一场最严峻的考验。在那些年代里，特别明显地表现出苏联人民的果敢作风、英雄主义气概和自我牺牲的精神。航空工业基地在极其艰难的战争条件下往东转移，在克服了难以名状的巨大的困难之后，总产量不仅达到了，而且还大大超过战前生产水平。早在1943年春天，敌人的空中优势就已经被消灭殆尽。

战争证明，苏联的航空技术思想是沿着一条正确的道路发展起来的。苏联科学家和航空设计师完全可以胜任赋予他们的任务。即使是在战时最艰难的条件下，飞机和发动机不仅满足了所要求的批生产量，而且在战争进程中都实现了改装。

战争结束后，摆在航空科学技术面前的新课题是实现质的飞跃，即采用喷气发动机和掌握超音速技术。四十年代后期，苏联就已经研制成功达到音速的喷气式飞机。

高速喷气飞机的研制成功给苏联飞机制造业提出了一系列新的科学课题，这些新的课题既涉及空气动力学，同时又涉及到飞机结构强度、工艺和材料学等各个领域。制造飞机的能力虽然是增加了，但飞机的制造技术却变得更为复杂了。由于机载设备得到了质的改进，因此，飞机驾驶精度有了很大的提高，机组人员的工作条件也有了很大的改善。

苏联航空工业由于拥有一支名流荟萃的科学家队伍，才得以顺利地解决所面临的课题。苏联科学院和许多工业部门的科研所对航空科技的发展作出了巨大的贡献。

战后，高等航空院校为航空工业加速培养了具有高等专

业知识的工程师，开展了大量的科研工作。在这方面许多深孚众望的科学家兼教授起着重大的作用，他们把培养专家与工业部门的研究工作结合在一起。航空高等院校不仅是培养科技干部的基地，而且还是巨大的科研中心，这种科研中心能独立解决一系列最重要的科技课题，从而促进了航空科技的发展。

在五十年代和六十年代，以最新喷气式飞机装备起来的民航在苏联得到了很大的发展。其它类型的飞行器的研制也开展起来了。

近几年来，在航空科技领域工作的苏联科学家和设计师又取得了新的巨大的成就。苏联为自己国家拥有名闻世界的，一代杰出的，最现代化航空技术装备的创造者而感到无比自豪。

苏联航空工业凭借各个边缘科技领域所获得的成就，切实地保证了空军和民航的发展。今天的苏联航空工业能够解决生产最现代化飞行器的各种复杂的综合性课题。在发展航空工业中，那些精明强干，才华横溢的生产组织者和领导者，如 Д.Ф. 乌斯季诺夫、А.И. 沙胡林、М.В. 赫鲁尼切夫、П.В. 杰缅季耶夫、И.Д. 谢尔宾、Л.В. 斯米尔诺夫及 В.А. 卡扎科夫等都起到了极其卓越的作用，他们都为生产和科研基地的建设献出了宝贵的精力和才智，从而保证了苏联航空科技一派欣欣向荣的大好局面。

苏联科学家和设计师一直是致力于提高民航的经济性、安全性和空军的作战能力。这些课题由于采用了新的结构材料和电子设备，以及更完善的飞机气动力外形，正在得到切实的解决。一种新的全面采用计算技术的设计方法也正在日

益得到推广。由于航空技术日趋复杂，可靠性课题越来越成为人们瞩目的中心。

随着民航的进一步发展，科技水平日益提高，飞行速度、航程、高度也相应增长。苏联的科学设计思想成功地解决了诸如研制超音速旅客机、宽机身旅客机和重型直升机（飞行吊车）等课题。在苏共第二十五次代表大会通过的“1976~1980年苏联国民经济发展的基本方向”决议中规定，为研制飞行技术性能和经济性均能满足民航远景要求的新飞机，必须开展实验研究和科学研究。

苏联科学家和设计师们在航空科技领域辛勤劳动的结果，在很大程度上来说，为苏联开展科研工作和掌握宇宙空间奠定了良好的基础。苏联飞行员们为能从自己队伍中培养出第一批宇航员而深感自豪。

苏联在航空科学技术方面所取得的成就无疑会使苏联人民深信，苏联的航空事业今后一定会更加发展壮大起来，苏联人民有能力完成所赋予他们的保卫伟大的十月社会主义革命成果的国民经济任务和国防任务。

* * *

参加本书编写工作的有航空科技方面卓越的苏联科学家、设计师和生产组织者：苏联科学院院士A.И. 马卡列夫斯基、И.Ф. 奥勃拉兹佐夫、A.C. 雅科夫列夫、苏联科学院通讯院士 A.Г. 图马诺夫、科学院博士 B.A. 多勃雷宁、B.И. 德米特里耶夫斯基、A.K. 马丁诺夫、A.Θ. 努德尔曼、И.В. 奥斯特斯拉夫斯基、H.C. 斯特罗耶夫、M.A. 泰茨、B.B. 乌特金、P.Г. 恰奇科扬、A.B. 切萨洛夫、

P.E.沙林以及其他知名专家。每篇论文都经过有关科学家和设计师广泛的讨论，从而澄清了一系列有争议的问题。

必须指出，在苏联航空科技历史方面，迄今，还没有一部著作能把象苏维埃政权建立以来的航空事业发展史这样广袤而又深邃的问题全部概括进去。有关航空发展方向问题，个别人虽已发表过一些著作，但为数并不多，而把航空科技发展史作为一个统一的系统来阐述，这还是一次新的尝试。

作者把苏联航空科学技术的发展看作是全部苏联科学技术的一个有机的组成部分，力图说明这一发展过程与苏联社会发展有着不可分割的联系。本书还令人信服地说明，在苏维埃政权建立后的短暂历史时期内，由于社会主义制度无比优越，才得以把苏联建成实力雄厚的航空强国。

在这里我们特别要提请读者注意的是，本书并不是一部全面阐述苏联航空科学技术的史学书籍。但是，作者认为，组成本书的各个章节可以看作是今后对航空科学技术这样一个比较复杂的综合性系统课题进行基础研究的依据。

编辑出版本书时，编委会力求保持每个作者的风格特点，不强求所有章节都按一个统一的模式，也不一定非要按照统一的时间先后排列顺序编写。

最后必须指出，编委会责任秘书技术硕士 Г.М.普拉图谢维奇及其副手技术硕士 Ю.И.诺沃克绍诺夫和 В.П.米哈依洛夫在编辑本书的过程中做了大量的工作。苏联科学院自然科技史研究所的工作人员 И.В.巴兰金娜及 Н.В.别克托娃在手稿的组织和技术编辑过程中做了大量工作。此外，

21 Xh2.22 强在 22

参加人名索引编辑工作的有苏联科学院自然科学研究所的工作人员 Г.Г.梅谢里亚科娃、 Е.А.潘克拉托夫和 Г.П.索科洛娃等。

编委会

目 录

编者的话	(I)
第一章 飞机的研制	(1)
新的征途	(2)
前几个五年计划的飞机	(11)
科学为飞机研制服务	(45)
卫国战争年代飞机的研制	(54)
喷气式作战飞机的研制	(67)
运动教练机的研制	(92)
民航飞机的研制	(97)
第二章 直升机的研制	(116)
三十年代以前的研制状况与水平	(116)
三十年代的直升机	(121)
1940~1945年直升机的研制	(138)
直升机研制战线的扩大	(140)
高涨的前期	(143)
直升机飞上了广阔的航线	(147)
直升机研制取得了新的卓越的成绩	(154)
总结及今后的任务	(166)
第三章 航空发动机的研制	(171)
苏联航空发动机工业的建立(1917~1925年)	(173)
苏联发动机批生产准备时期(1925~1931年)	(178)

苏联大功率活塞式发动机的研制和	
使用 (1931~1941年)	(137)
伟大卫国战争时期 (1941~1945年)	
航空发动机的制造	(215)
燃气涡轮发动机领域的科研工作	(255)
燃气涡轮发动机的燃油和滑油	(276)
试验基地的发展	(278)
第四章 空气动力学和飞行动力学的研究	(281)
1917年以前俄罗斯空气动力学的研究	(281)
苏维埃政权建立初期空气动力学的发展	(288)
1928~1935年的空气动力学研究	(297)
1936~1945年的空气动力学研究	(305)
战后年代空气动力学的研究	(318)
高超音速空气动力学的研究	(336)
飞行器动力学的研究	(343)
第五章 飞机结构强度的研究	(351)
强度规范的发展	(356)
气动弹性力学的研究	(359)
静强度的研究	(362)
疲劳强度的研究	(370)
第六章 航空材料学的研究	(374)
第七章 飞机飞行控制系统的研制	(414)
绪言	(414)
飞行控制系统及其不断完善的过程	(415)
早期飞行控制系统的发展 (1917~1930年)	(418)
中期飞行控制系统的发展 (三十年代初至	

五十年代中)	(421)
确定指令和执行指令的设备	(439)
驾驶-导航系统的检查装置	(448)
近期飞行控制系统的发展 (五十年代中 至六十年代末)	(453)
第八章 飞行研究	(465)
试飞中确定飞机主要性能的方法的研究	(467)
空气动力学研究	(470)
飞机飞行动力学研究	(474)
航空发动机和动力装置的研究	(479)
飞机强度的研究	(483)
直升机的飞行研究	(486)
飞机救生和应急弹射系统的研究	(492)
飞机飞行控制过程自动化的研究	(494)
导航设备的研究和试验	(497)
无线电电子设备的研究	(499)
电气设备的研究	(502)
测试和处理试飞结果的各种装置 和系统的研究	(503)
第九章 航空武器装备的研制	(512)
射击武器的研制	(516)
轰炸武器的研制	(550)
火箭武器的研制	(563)