

TUPOLEV

Tu-22 'Blinder' Tu-22M 'Backfire'

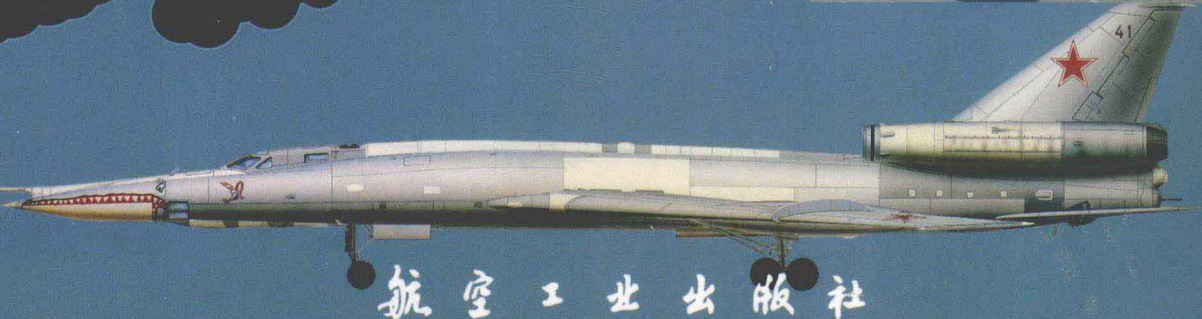
“眼罩”和“逆火”

〔俄〕叶菲姆·戈登 (Yefim Gordon) 著
弗拉基米尔·里格曼特 (Vladimir Rigmant)
熊永航 译 张 鹏 校审

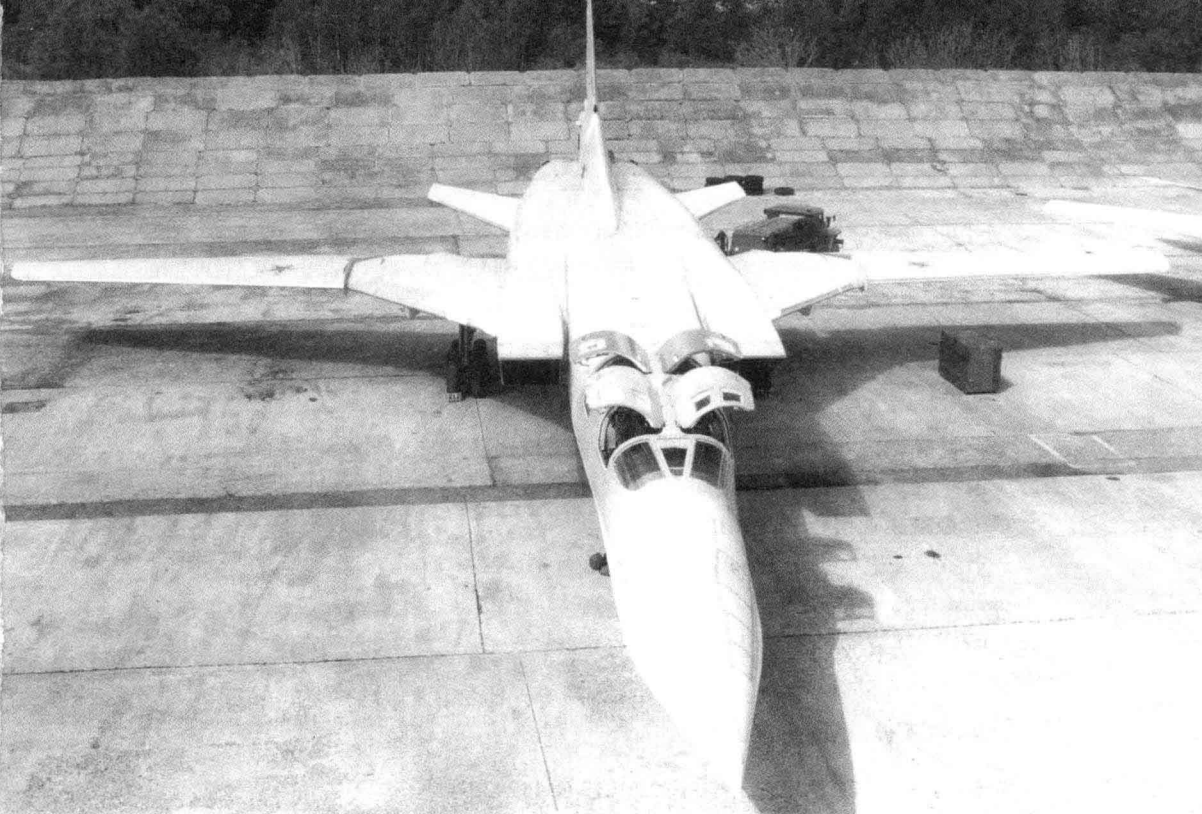
著



“眼罩”和“逆火”的
研制、发展、换装和升级全程实录



航空工业出版社



“眼罩”和“逆火”

Tupolev Tu-22 ‘Blinder’, Tu-22M ‘Backfire’

[俄] 叶菲姆·戈登 (Yefim Gordon) 著
弗拉基米尔·里格曼特 (Vladimir Rigmant)

熊永航 译 张鹏 校审

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本书用大量翔实的资料和精美的图片全面介绍了图别列夫图-22“眼罩”及图-22M“逆火”的源起、研发、技术性能、作战运用和参战情况,使读者对图别列夫图-22“眼罩”及图-22M“逆火”有一个全面深入的了解。

图书在版编目(CIP)数据

“眼罩”和“逆火”/(俄罗斯)戈登(Gordon, Y.)
, (俄罗斯)里格曼特(Rigmant, V.)著;熊永航译.--
北京:航空工业出版社,2013.6

书名原文:Tupolev Tu-22 'Blinder', Tu-22M 'Backfire'

ISBN 978-7-5165-0161-0

I. ①眼… II. ①戈… ②里… ③熊… III. ①轰炸机
—介绍—俄罗斯 IV. ①E926.34

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第112439号

北京市版权局著作权合同登记

图字:01-2013-2571

Tupolev Tu-22 'Blinder', Tu-22M 'Backfire'

By Yefim Gordon, Vladimir Rigmant

Copyright © 1998 Yefim Gordon and Vladimir Rigmant

Copyright of the Chinese translation © 2012 by Portico Inc.

Published by arrangement with Ian Allan Publishing Ltd.

ALL RIGHTS RESERVED

“眼罩”和“逆火”

Yanzhao he Nihuo

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话:010-64815615 010-64978486

北京佳信达欣艺术印刷有限公司印刷 全国各地新华书店经售

2013年6月第1版

2013年6月第1次印刷

开本:787×1092 1/16

字数:185千字

印张:15

定价:56.00元

如有印装质量问题,我社负责调换

引言

INTRODUCTION

将近40年以前，在1958年夏季的一天，一种新型飞机在莫斯科南部茹科夫斯基镇附近的格罗莫夫飞行研究院（以米哈伊尔·M.格罗莫夫命名的飞行研究所）完成了首飞。该机是一种新型超声速远程轰炸机，是图别列夫设计局的最新产品，也被称为“105型”。这次飞行，标志着后来广为人知的图-22家族悠长历史的开端。

根据苏联标准，远程轰炸机（西方称这种飞机为中程战略轰炸机）要能够在2000~3000千米（1242~1864英里）作战半径内投放常规武器和核武器，比如覆盖欧洲和太平洋战区。苏联的远程轰炸机必须具备打击美国军事基地和其盟国主要政治和工业中心的能力。根据苏联的军事方针，这样就可以阻止西方使用中程和战略武器袭击苏联及其东欧盟国。

第二次世界大战以后，考虑到其地理位置和政治地位，苏联特别关注这类作战飞机的研制工作。远程轰炸机的性能稳步提升，新型的攻击和防御装备，以及更好的航空电子系统不断被研发出来。

20世纪50年代后期至60年代前期，该轰炸机具备了防区外空对面导弹投送能力。这不仅提高了该机成功完成任务的概率，也促进了飞机设计团队和机载武器设计团队之间的密切合作。

远程轰炸机的另一个重要作用是实施反舰打击，即在北约航母编队还没进入舰载机起飞范围之前将其歼灭，或者摧毁对欧洲和太平洋战区提供物资保障的美国越洋货轮。对越洋货轮的打击，可以扰乱北约的军事行动，为苏联部队向前挺进提供有力支持。

这就解释了为什么目前世界上只有独联体国家还在使用中程轰炸机。20世纪50年代，这种轰炸机是唯一一种能够在中等作战半径内投放武器的投递工具。50年代后期，由于配备了陆基中程（或战术）导弹，独联体国家的作战能力得到提升。但80年代后期的条约限制了这种导弹的使用，轰炸机便成为一种替代性的投送工具。

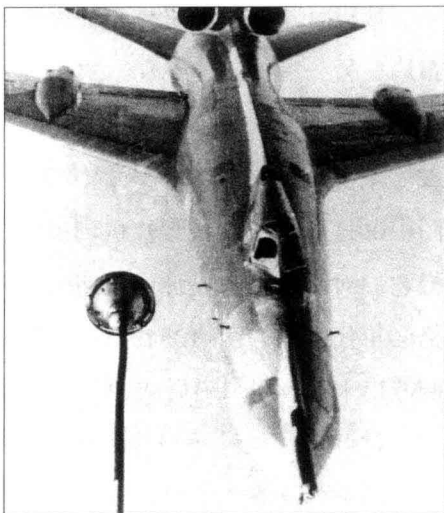
西方国家的情况与苏联不同。波音公司的B-47“同温层喷气”轰炸机在60年代退役；B-58“盗贼”轰炸机没有被投入大规模使用，最终也在70年代退役。之后又出现了通用动力公司生产的FB-111A型轰炸机，但这种飞机体型太小，不能归入中程轰炸机的范畴。英国的“3V”超声速战略轰炸机（即威格士公司的“勇士”（Valiant）、阿弗罗公司的“火神”（Vulcan），及汉德利·佩季公司的“胜利者”（Victor）这三种英文名以V字打头的飞机）在短时间内要么退役，要么被改造成了加油机。法国达索公司的“幻影”IVP战术核轰炸机由于作战半径的缺陷，最终被“幻影”2000型机所替代，而剩下的这些“幻影”IVP则被改造成“幻影”IVR，专门负责侦察任务。根据以上分析，我们可以发现，世界上还在服役的中程轰炸机只有苏制飞机。

苏联超声速轰炸机的设计工作可以追溯到20世纪50年代早期，当时安德烈·尼古拉耶维奇·图别列夫和弗拉基米尔·米哈伊洛维奇·米亚西谢夫领导的设计局正在进行一系列战略轰炸



机研制项目，对飞机的各种参数性能进行研究，包括大展弦比机翼、三角翼以及大后掠角机翼（最大 55° ）。

与此同时，加力全开时推力能达到98~196千牛（22045~44091磅力静推力）的加力涡轮喷气发动机，以及性能更为优越的



正在进行空中加油的图-22KD。（叶菲姆·戈登资料库）

航空电子设备的研制工作也在进行当中。空射型巡航导弹的射程和命中率不断提升。就这样，到了50年代中期，苏联的国防工业已经完成了新型超声速远程轰炸机的研制准备。

米亚西谢夫设计局首先提出了包括VM-32和VM-34型轰炸机在内的多个项目计划，这些项目中的轰炸机在跨声速和超声速飞行状态下作战半径能达到6000千米（3726英里）。不过这些项目最终夭折，原因是1954年时，设计局开始转向洲际重型轰炸机的研制，例如M-50/M-52（北约航空航天协调委员会代号：“暴发户”），而且再也没有关注过中程轰炸机。

就这样，图别列夫第156设计局成为了唯一一个设计中程轰炸机的苏联设计局（反垄断委员会对此没有异议）。1953年，广受好评的图-16“獾”（或图-88）超声速远程轰炸机开始批量生产。图别列夫设计局启动了一系列超声速轰炸机项目，这些项目涵盖的机型非常全面，从起飞重量几十吨到起飞重量数百吨的轰炸机都有涉及。

该设计局对两种机体布局进行了研究——一种采用传统机翼布局，另一种则是“飞翼”式机翼布局。对前一种机翼布局的研究，导致图-105和图-98“背鳍”双发试验性轰炸机的诞生，后者后来演变为图-128“大提琴手”远程截击机。尽管图-108和图-109这两种飞翼式轰炸机到最后也只是停留在设计图纸阶段，但它们对图别列夫设计局后期的研究项目产生了巨大影响——包括60年代早期的图-125和图-135远程打击机（这两种飞机也没有制造出来），以及最后成功升天的图-144“野马”客机。

设计局在设计超声速轰炸机时，参考的是研制图-16时的经验。图别列夫本人十分保守，他经常说的一句话是：“要是一种飞机上有70%都是新研制的东西，那这种飞机必定会遭到失败。”因此，跨声速的图-103项目——这也是一系列研发计划的第一步——从根本上讲，是为图-16装上了45°的新型后掠翼，和4台多勃雷宁VD-5或VD-7型加力涡轮喷气发动机。与图-16一样，这4台发动机也装在机翼根部，并像英国电气公司的“闪电”式截击机一样垂直并排在一起，而不是像哈维兰公司的DH.106“彗星”客机或米亚西谢夫M-4/3M“野牛”轰炸机一样水平排列。不幸的是，人们很快发现这种革命性的设计方案是个死胡同。

最终，图-22“眼罩”轰炸机诞生了，这是一种用途广泛，备受认可的武器系统。以此为基础还诞生了更加强大的图-22M“逆火”轰炸机。这两种飞机区别很大，但它们的故事却彼此交织，本书将首次对这些故事进行详细回顾。

叶菲姆·戈登和弗拉基米尔·里格曼特于莫斯科

1998年6月



图-22和图-22M型号表

苏联空军	设计局		产品号	北约代号
—	图-105	—	—	—
—	图-105A	—	—	—
图-22	—	—	—	“眼罩-A”
图-22A	“Yu”	“A”	—	“眼罩-A”
图-22R	“YuR”	“AR”	—	“眼罩-C”
图-22RD	—	“AD”	—	
图-22RK	—	“ARK”	—	
图-22RDK	—	“ARDK”	—	
图-22RM	—	“ARM”	—	
图-22RDM	—	“ARDM”	—	
图-22B	“YuB”	“AB”	—	“眼罩-C”
图-22U	“YuU”	—	—	“眼罩-D”
图-22UD	“YuUD”	“AUD”	—	
图-22K	“YuK”	“AK”	—	“眼罩-B”
图-22KD	—	“AKD”	—	
图-22P	“YuP”	“AP”	—	“眼罩-E”
图-22P-1	—	—		
图-22P-2	—	—		
图-22KP	—	“AKP”	—	
图-22KPD	—	“AKPD”	—	
图-22M0	—	—	45-00	“逆火-A”
图-22M1	—	—	45-01	
图-22M2	—	—	45-02	“逆火-B”
图-22M2ye	—	—	—	
图-22MP	—	—	—	
图-22M3	—	—	45-03	“逆火-C”
图-22M3R	—	—	—	
图-22M3-LL	—	—	—	

目录 contents

引 言 /i

第1章 研制图-22“眼罩” /001

第2章 “眼罩”的量产和升级 /041

第3章 “眼罩”结构详解 /063

第4章 “眼罩”剖面图 /085

第5章 “眼罩”彩图 /091

第6章 “眼罩”服役及参战情况 /101

第7章 从“眼罩”到“逆火” /125

第8章 由错误情报得来的“M” /137

第9章 “逆火”介绍 /167

第10章 “逆火”彩图 /189

第11章 换岗 /199

第12章 “逆火”剖面图 /221



研制图-22 “眼罩”

1954年10月10日，苏联内阁和苏共中央委员会联合颁布了一条关于研制远程超声速轰炸机的命令。研制机型被指定为“105型”（图-105），在研发初始阶段，谢尔盖·米哈伊洛维奇·叶格尔被任命为总体设计团队的主要负责人。

初步研究工作于1954年11月结束，但此时的研究成果与图-16非常相似；一些内部文件甚至将其称为“以图-16为基础的105型机”。该机配备了四分之一弦长后掠角为 55° 的新型机翼，但图别列夫设计局标志性的超出机翼后缘的主起落架整流罩，在该机上却不复存在。具有倾斜式进气口的VD-5F加力涡轮喷气发动机被沿着机身安放在短舱里，一直通向飞机尾部。机翼和机身连接处的面积律非常合理。和图-103一样，这种布局在研发初始阶段并没有进行改进。

105型（图-105）试验轰炸机

1954年末开始的风洞试验导致105型机在外形上发生了巨大变化。发动机向机尾移动，并置于机尾结实的安装架上，机身中部的面积律也进行了调整——这些都是为达到超声速必不可少的措施。设计局对面积律非常关注，并在风洞试验中尝试了各种



图-22P俯视图。可见其如同“可乐瓶”般的面积律机身，以及用于收放起落架的图别列夫标志性机翼整流罩。（叶菲姆·戈登资料库）

“挤压”机身的方式。

飞机气动布局最终被明确下来的时间是在1955年8月。机身被横向“挤压”，机翼厚度增加，翼根纳入主起落架轮车。这就可以抛弃传统的图别列夫式起落架整流罩，使机翼从空气动力学角度看更加完美，也不会对炸弹舱的载弹量造成负面影响。最后，机翼后缘的比例增大，增升装置能更好地在飞机起飞降落和巡航过程中提高升阻比。

后置式发动机布局可以保证发动机具有更好的运作状态，这样便可采用结构简单的进气口，而不需要复杂的边界层分离系统（设计局对该机设想的巡航速度不超过马赫数1.5）。但是，这种布局也意味着飞机重量会增加达10%~15%，原因在于考虑到重心问题，不得不将前机身加长；另外，机身前部分变长还会影响俯仰与偏航的稳定性。

重量在机身上的分散会带来巨大的惯性力，这就要求在设计控制系统时必须非常仔细（设计者最后发现这的确是个非常艰难的工作）。最后，推力线远远高于机身轴会产生一种俯冲力，这股俯冲力需要在各种飞行状态时加以抵消，尤其在飞机起飞，



发动机全速运作的时候。图别列夫设计局和苏联空军一致认为图-105是一种多用途飞机。其升阻比在亚声速飞行时为10或11，在马赫数1.5时为5。

VD-7M发动机的预期燃油消耗率在开加力状态下为1.9~2.1千克/时，在满载武器负荷的状态下约为0.9千克/时——这和通用电气公司B-58“盗贼”轰炸机的J79-GE-3B型发动机几乎一致。虽然这两种飞机在燃油消耗率上差不多，但B-58在巡航时的马赫数却更高；因此，“盗贼”最终变成了一种非常适合超声速巡航的飞机，却不能在超声速巡航状态下充分展示其作战能力。苏联设计者和苏联空军对图-105的马赫数进一步提高了要求，这就使该机的设计更加趋于合理化。

在研发初始阶段，设计局还考虑为该机加装其他合适的发动机，包括祖贝茨公司（Zoojets）的RD16-17F型发动机、米库林公司的AM-17F型发动机以及多勃雷宁的VD-9F型发动机，但这些发动机最终都没被采用。为提高该机的最大速度，设计局还重点考虑了库兹涅佐夫公司的NK-6型加力涡喷发动机，这种发动机加力燃烧时的推力为196千牛（44091磅力静推力）（装备这种发动机的飞机编号为图-106，本书将单独介绍）。设计者很快发现，单纯将更大型的发动机安装在飞机上并不能解决问题，重新设计飞机的气动布局，尤其是超声速进气口的设计，才是必要之举。NK-6发动机的研发时间比预期要长，因此库兹涅佐夫公司的发动机也被放弃，VD-7M被最终确定为图-105的动力核心。

图-105的造型优美，能给人留下深深的印象。其细长的机身，大后掠角机翼，以及反常规的发动机布局，都非常清楚地表明了这是一种速度极快的喷气式飞机。该机的高速/低阻性能特



征——这些特征首次出现在苏联轰炸机上——使得领航员/投弹员无法直接看到飞机正前方，在大多数情况下只能依靠仪器辅助。这些仪器包括R-1A“红宝石-1A”地形测绘雷达（北约航空航天协调委员会代号为“短角”），这种雷达被安装在领航员前方很近的介电整流罩中，这种整流罩从外部看形成了机首的下半部分；领航员的直接目视渠道仅限于4扇侧窗。飞行员座舱极其狭小，和战斗机类似，座舱上安装了V字形挡风玻璃。这样的座舱虽然减少了空气阻力，但却对视线造成不小影响。

图-105的高速性能意味着敌方战斗机只有从后半球才能发动攻击。因此，该机的防御武器是装在电动尾炮座上的2挺23毫米（0.9口径）AM-23型机炮。该机炮的瞄准具是位于发动机喷嘴上方的PRS-2“氩”型机炮测距雷达，以及垂直尾翼顶部的TP-1电视瞄准系统。这些特征对于苏联轰炸机来说颇具新意。机炮由坐在飞行员后方，面朝机尾方向的机炮手兼无线电报务员操作，为了使他的工作空间显得不那么封闭，座位两旁还有两扇较小的侧窗。

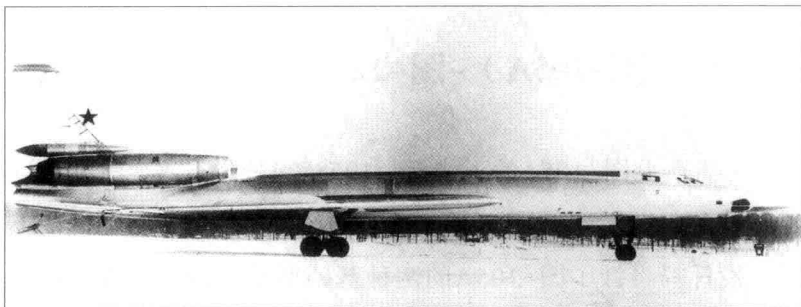
3名机组人员全部都坐在特制的K-22型弹射座椅上，这种座椅向下弹射，还可在人员登机和下机时作为升降梯使用。下方弹射系统能够较好地节省重量，但却非常严重地限制了最低弹射高度。

图-105的控制系统引入了不少新颖的特征。常规升降舵在高速下效率较低，因此图-105上安装了水平安定面。所有舵面都配备不可逆液压作动装置，控制系统也具有人工杆力单元。该机同时还配备一套常规的后备机械控制系统，在指示空速为550~600千米/时（341~372英里/时）时这套后备控制系统就能

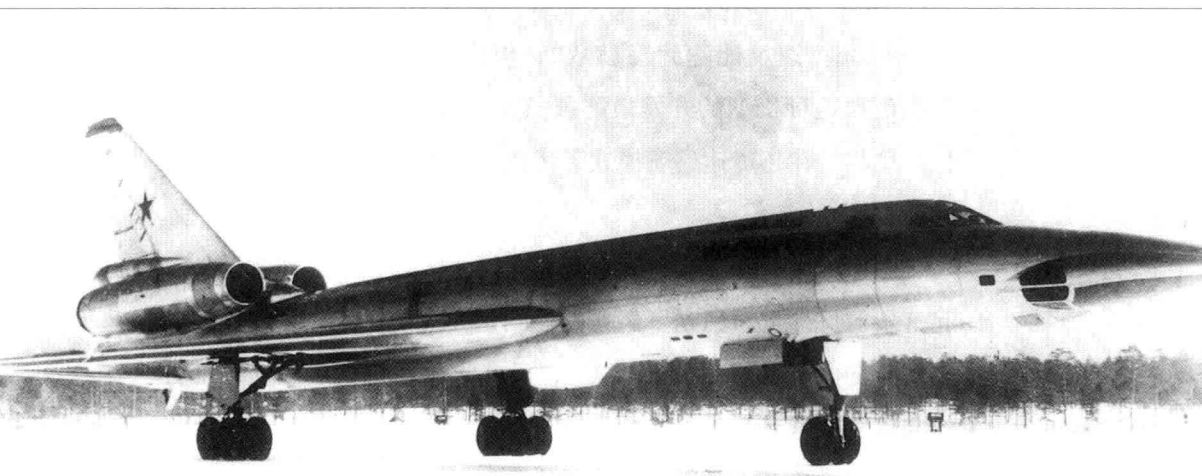


发挥作用。

1955年末，图-105的第一架原型机在位于莫斯科市中心无线电街（Radio Street）的图别列夫设计局第156号试验工厂制造，这架原型机后来被命名为“试验”。制造过程中，设计方案经常改变，因为一旦出现设计问题，就需要立即解决。正因为这样，原型机的制造才一拖再拖，直到1957年12月，尚未完成的原型机才被分解后运往茹科夫斯基镇格罗莫夫飞行研究院的飞行试验设施。该机在设施中静静待了6个月，在这期间设计局人员采购了该机缺失的部件并进行了安装。1958年6月，飞机的各种系统试



“105型”机的照片，
该机为图-22家族的首
架原型机。（图别列夫
设计局资料库）





验和滑行试验开始。

1958年6月21日，图-105进行了首飞，机组人员分别是飞行员尤里·T.阿拉舍耶夫，领航员I.E.加夫里连科夫以及炮手兼无线电报务员K.A.谢尔巴科夫。初次试飞程序（俄罗斯称为“工厂试飞程序”）事实上非常简短。由于机首起落架未正常展开，飞机被迫紧急着陆，机身前部损坏严重。尽管该机显然可以修好，但由于当时具有诸多改进的第二架原型机（图-105A）已经准备好试飞，所以图-105的使命宣告结束。该机的机体在格罗莫夫飞行研究院的垃圾场停放了很多年，最终被解体。

105A型（图-105A）-图-22

尽管研制图-105A的正式指示1958年4月才下达，早期设计工作早在1957年8月便已开始，而当时第一架原型机都还没能上天。设计局设计了图-105A的两种基础型号，动力装置分别为VD-7M和NK-6型涡轮喷气发动机。装备NK-6型发动机的机型（图-106）速度能达到马赫数2，但由于发动机的研制工作不断拖延，这种机型的开发最终被放弃。对NK-6型发动机进行优化，尤其是在超声速巡航模式下优化，会大大地减慢飞机的研制进程。

图-105A型机与第一架原型机有很大区别。令人费解的是，起落架的设计重新回到了经典的“图别列夫”样式。主起落架向机尾方向收起，然后旋转180°，反向收放在机翼后缘突出部分的起落架舱里。

一部分机载设备被移动至机组人员的增压座舱中，以预留更



多的燃油空间（1号油箱）。巨大的2号油箱被安放在机尾的非增压设备舱中，该舱里还装有一个AFA-34-OK型轰炸摄像机。机翼中部上方的3号油箱被保留，下方的油箱被取消，机翼和机身中部第四油箱组的布局也进行了重新设计。机尾载油量增加，机尾油箱的数量被减至3个（5号、6号和7号油箱）。因此，该机的机身最终看起来比图-105的机身更肥胖一些。

发动机短舱向机尾部分延伸，以较小的“前束”角放置，喷嘴之间的整流罩也经过了重新设计。机炮测距雷达（很巧的是，该雷达被换成了PRS-3“氩-3”型），被移动到喷嘴正下方，正好处于尾炮座上部。TP-1电视瞄准系统被移动到了雷达原先的位置。飞机安装了全新的DK-20型尾炮座，武器为一挺23毫米R-23型机炮（最初的设计方案，是像第一架原型机一样装备2挺机炮）。机首轮廓和领航员使用的窗户有一些调整，机身和各种系统也有细微的变动。

从一开始，图-105A的设计宗旨就是要让其具备核打击能力。为此，弹舱配备了温度控制系统，机组人员座舱也整合了一套生物防护系统，机身下部蒙皮具有白色的反射材料，能够针对核爆闪光产生保护作用。

毫无疑问，A.A.里希特公司的R-23型机炮，或者叫“产品-261P”，是一种非常独特的武器。由于装弹方式不同寻常，机炮本身和弹药设计也具有诸多新颖之处，其射速能达到令人震惊的每分钟2500发——这对于单管航空机炮来说是个破纪录的数字。R-23设计简单，可靠性强，结构也十分紧凑。最后一个特点是非常重要的，因为飞机在超声速飞行时，紧凑的结构能减少机炮角度调整时的阻力。



DK-20型电动液压式机炮座是信号旗工厂团队在副总设计师N.A.鲁宾的带领下制作完成的。该炮座能够根据飞机相对目标的速度和姿态自动进行移动和升降，对机炮在频繁调整角度时的精确瞄准提供了保证。

将炮座及其诸多子系统安装在图-105A狭窄的机尾是个难度很大的工作。D.A.戈尔斯基及A.V.纳达什克维奇（后者是组长）率领的图别列夫武器设计组完成了炮座和机体的整合工作。炮座控制系统的各种元件被分散在机身各个地方，包括机组人员增压座舱的炮手位置（第10至第13号机身框架）、前轮舱（第18至第20号机身框架），以及尾部整流锥中（第81至第85号机身框架）。

设计局一共建造了两架图-105A型机——一架是飞行测试机（第二架原型机），另一架是用作静态试验的机体。第一架飞行测试机的组装在第156号厂进行，始于1958年1月，终于1959年中期。6月12日，该机被运往格罗莫夫飞行研究院，经过3天的重新组装，正式移交给图别列夫试飞中心。对图-105A型机进行试飞的是图-105型原型机的试飞小组，即飞行员尤里·T.阿拉舍耶夫，领航员I.E.加夫里连科夫以及炮手兼无线电报务员K.A.谢尔巴科夫。试飞项目的项目工程师是尤里·G.叶菲莫夫。经过一个月的系统测试和修正，该机于1959年8月8日开始了滑行试验，并于9月7日进行首飞。

1959年12月21日，图-105A在进行第七次试飞时坠毁，试飞员和领航员牺牲。唯一的幸存者谢尔巴科夫后来在回忆时说道，当时的试飞任务是测试该机在马赫数1.1~1.5之间的操作性。当天，图-105A于上午11时从茹科夫斯基起飞飞往奔萨。当