



中航传媒
CHINA AVIATION MEDIA

MIKOYAN DESIGN BUREAU AND THE MIG AIRCRAFT

军火巨鳄传奇
ARMS DEALERS LEGEND

米高扬设计局 与米格飞机

晨 枫 编著



航空工业出版社

MIKOYAN DESIGN BUREAU AND THE MIG AIRCRAFT

军火巨鳄传奇
ARMS DEALERS LEGEND

米高扬设计局 与米格飞机

晨 枫 编著



航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

米格系列战斗机是苏联/俄罗斯战斗机的重要组成部分,也是世界著名的战斗机,本书主要从型号入手,讲述了米高扬设计局从诞生至今的基本情况。从型号的研制背景、型号的使用情况等进行介绍,在讲述型号研制生产的同时,还侧面讲述了世界政治和社会的演变,是了解米格系列战斗机较为理想的参考读物。

本书适合军事和航空爱好者阅读,也可以作为从事飞机设计、生产和使用的专业人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

米高扬设计局与米格飞机/晨枫编著. --北京:
航空工业出版社, 2014.8

(军火巨鳄传奇)

ISBN 978-7-5165-0486-4

I. ①米… II. ①晨… III. ①歼击机—研制—概况—
俄罗斯 IV. ①V271.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第117151号

军火巨鳄传奇——米高扬设计局与米格飞机
Junhuo Ju'e Chuanqi——Migaoyang Shejiju yu Mige Feiji

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑2号院 100012)

发行部电话:010-84934379 010-84936343

北京世汉凌云印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2014年8月第1版

2014年8月第1次印刷

开本:787×1092

1/16

印张:12

字数:215千字

印数:1—5000

定价:35.00元

(凡购买本社图书,如有印装质量问题,可与发行部联系调换)

军火巨鳄传奇 米高扬设计与米格飞机

引言	1
一、艰难的起飞	2
二、米高扬与格列维奇	7
三、斯大林急了	15
四、一切为了速度和高度	25
五、喷气时代	40
六、后掠，后掠	58
七、米格从此响亮	73
八、突破声障	88
九、更快，更高	103
十、变形金刚	120
十一、三倍声速	134
十二、最后的辉煌	152
十三、帷幕落下	176
十四、尾声	186

引言

黛绿的海面像凝固的墨玉一样，炽烈的骄阳在海面上撒下星星点点的光芒，空气中弥漫着紫霭，散发出诡异的气息。美国海军的核动力航空母舰“企业”号正在波斯湾不紧不慢地巡弋。昏暗的战斗情报中心里，雷达显示出几个亮点正高速向航空母舰方向逼近。指挥官下令两架战斗值班的F-14战斗机紧急起飞。代号“冰人”和“好莱坞”的两个机组在雷达的引导下试图拦截入侵的可疑飞机，但人多势众的对方先下手为强，一下子就把“好莱坞”打掉了。“冰人”在击落一架敌机后，陷入苦战，直到航空母舰上待命的“独行侠”赶到。“独行侠”在一连串令人眼花缭乱的神勇动作后，连连开火，接连击落正在围追堵截“冰人”的敌机，救下了友机，保全了舰队。美国海军大胜，新的英雄诞生。这是美国电影《壮志凌云》里最后的高潮场景，影片中的敌机是现实中并不存在的米格-28。

在冷战年代里，米格在西方成为苏联集团战斗机的代名词，以至于不少西方人只知道米格，而不知道还有其他苏联飞机。米格当然就是指阿尔腾姆·米高扬和米哈伊尔·格列维奇的设计局及其设计的飞机。诞生于第二次世界大战前夜的米高扬-格列维奇设计局（简称米高扬设计局）曾经代表了苏联航空技术的前沿。在20世纪的后50年里，米格战斗机和西方战斗机在世界各地的天空中追逐，有过辉煌，也有过黯淡。但在任何时刻，米格的历史都是一部激动人心的历史，是世界航空史中不可或缺的一章。



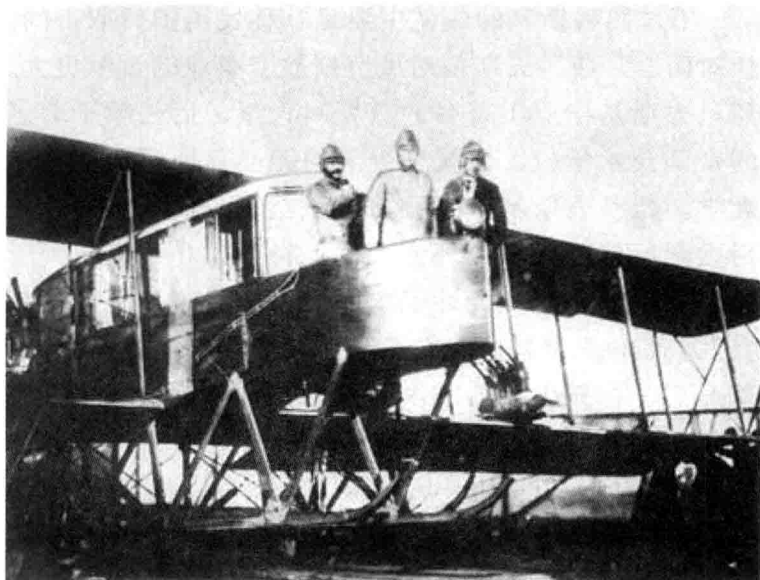
一、艰难的起飞

俄罗斯的军用航空开始得并不晚，发生在中国东北的日俄战争中，俄军就使用气球为炮兵观察和指示目标。但俄罗斯在重于空气的固定翼飞机的探索中落后了。美国人莱特兄弟在1903年12月17日首次成功地将重于空气的飞机飞上天空，法国人路易·布莱里实（Louis Bleriot）在1909年7月25日成功地飞越了英吉利海峡。俄罗斯这才开始关注这一具有巨大潜力的领域。早期俄罗斯飞机基本上都是从法国进口散件组装而成。在第一次世界大战期间，正当俄罗斯急需大量扩建自己的空中力量时，法国连自己的要求也满足不了，便中断了对俄罗斯的供应。俄罗斯航空工业反而因祸得福，开始了艰难的起飞。这期间涌现了诸如伊戈尔·西科斯基和尼古拉·茹科夫斯基等俄罗斯的航空先驱。

西科斯基是从精英荟萃的圣彼得堡理工学院毕业的，但他是一个实干家，除了捣鼓用橡皮筋作动力的直升机外，还设计了世界上第一架4台发动机的飞机“俄罗斯骑士”号（西科斯基自己称之为“大块头”）。西科斯基在学习飞行时，曾因为蚊子掉入发动机汽化器里堵塞油路而差点坠机丧命，从此他下决心要设计多发飞机，以解决一台发动机故障后的飞行安全问题。西方对俄罗斯的航空技术嗤之以鼻，根本不相信这样巨大的一架飞机能飞起来。但西科斯基不仅亲自首飞，还证明了乘客在飞行中可以在机舱里走动，而不至于引起飞机的平衡和控制问题。不过“俄罗斯骑士”号的运气并不好，一架小飞机着陆过程中从低空飞过，一台发动机脱落，掉下来正好砸在“俄罗斯骑士”号上，飞机被毁。西科



↑俄罗斯航空先驱茹科夫斯基首次用数学理论证明了升力原理，奠定了航空技术的理论基础



←西科斯基设计了世界上第一架4台发动机的飞机“俄罗斯骑士”号，并亲自参加首飞，3名机组人员中，左边的就是西科斯基

斯基正好趁此机会，设计了更大的“伊利亚·穆罗梅茨”飞机。这是以俄罗斯传奇中一个英雄的名字命名的。它起先是作为豪华客机设计的，有舒适的藤椅、暖气、电灯和专用的客舱。1913年12月10日，“伊利亚·穆罗梅茨”载着16名乘客，从圣彼得堡飞到基辅，中间只着陆一次进行加油，创造了载客民航的历史。1914年第一次世界大战爆发，“伊利亚·穆罗梅茨”成为历史上第一架战略轰炸机，可以携带800千克炸弹和9挺机枪，发动机还有5毫米厚的装甲。“伊利亚·穆罗梅茨”共生产了73架，在战争期间出击400次以上，总投弹量65吨。强大的机枪火力使德国空军的战斗机不大敢靠上来拦截，在某种意义上奠定了此后很长一段时间里重型轰炸机的基本设计特征。1916年9月2日，“伊利亚·穆罗梅茨”首次在空中被击落，但在被击落之前，也把前来拦截的4架德国“信天翁”式战斗机打下来3架。整个战争中，共有3架“伊利亚·穆罗梅茨”被击落，而德国战斗机被击落40架以上。



不过西科斯基的成就主要是在移民美国后取得的。相对而言，茹科夫斯基对俄罗斯航空事业的贡献更大。茹科夫斯基毕业于著名的莫斯科大学，后任教于著名的帝国技术学校，也就是今天的鲍曼莫斯科国立技术大学。茹科夫斯基毕生致力于航空理论的研究，首先用数学解释了升力的环流理论，将升力和速度用数学关系联系起来，并设计了前缘圆浑、后缘尖锐的理想翼型。茹科夫斯基还建立了俄罗斯的第一个风洞。十月革命后，在新生的苏维埃政权的支持下，茹科夫斯基创建并领导了著名的中央流体力学研究所（Tsentralniy Aerogidrodinamicheskii Institut, TsAGI）。从1919年建立到现在，TsAGI一直是世界航空理论研究的领导中心之一。通过TsAGI，一大批年轻的苏联航空人才在茹科夫斯基的领导下成长起来，其中不仅有从事理论科学的研究人员，也有从事实际工程设计的工程师，如安德烈·图波列夫、帕维尔·苏霍伊、亚历山大·米库林（著名发动机设计师）等。

帝俄空军在第一次世界大战中没有多少突出的表现，但却播下了军事航空的种子。新生的苏联政权从一开始就陷入了帝国主义和保皇派的包围之中，红色空军在保卫苏维埃的战斗中发挥了不可磨灭的作用。但在20世纪20年代前期，第一次世界大战的阴影尚未消失，残存的万国牌飞机极度缺乏备件，苏联经济极端困难，广袤但本来就不太富裕的国土遍布了内战的疮痍，苏联没有能够在航空领域有所作为。

1924年斯大林上台，他集中力量，不计代价地推行重工业化，航空工业也跟着起飞。这个时期由波利卡波夫设计的波-2轻型多用途飞机成为历史上产量最大的飞机，其4万多架的产量纪录至今没有被打破。在图波列夫领导下由苏霍伊具体设计的ANT-25创造了超远程飞行纪录，从莫斯科直飞美国加利福尼亚州

的圣哈钦托 (St. Jacinto)。

但是，巨大的数量并不能掩盖技术水平上的差距，创纪录的飞行也难以掩盖苏联战斗机已经落后于时代的窘境。在西班牙内战期间，苏联志愿军空军参加了共和



←波利卡波夫设计的I-15号称世界上最好的双翼战斗机，但再好的双翼战斗机也已经落后于时代。I-15在抗日战争前期作为苏联对华援助曾参加中国的抗日战争，这是中国空军涂装的I-15



←I-16采用下单翼，速度和爬升率大有改善，但依然在气动设计上落后于西欧当时涌现的诸如梅塞斯密特Bf-109那样的先进战斗机



派一方的作战。前往援助的志愿军空军的主力战斗机依然是速度较快但机动性平平的单翼战斗机 I-16 和机动性优良但速度较小的双翼战斗机 I-15。但到第二次世界大战爆发时，包括米格-3 在内的更先进战斗机才终于开始进入现役，这是年轻的米高扬设计局的第一个重要产品。由于源自最高统帅部的巨大指挥失误，先进战斗机并没能改变与德国作战初期的败局。在纳粹德军空地协同的突然袭击下，苏联红军西线空军一败涂地。但飞行员的力量保留了下来，飞机的设计和生产的体系保留了下来。没过多久，苏联红军飞行员就驾驭着包括米格-3 在内的战斗机重返苏联的天空。经过 4 年艰苦卓绝的战斗，最后主宰了柏林的天空，赢得了战争的胜利，苏联航空也由起飞走向辉煌。



↑ I-16 也作为对华援助参加了中国的抗日战争，著名中国空军英雄高志航就是在接收 I-16 途中牺牲的

二、米高扬与格列维奇

在苏联还没有自我崩溃的时代，曾经有 15 个加盟共和国，亚美尼亚是其中不大出名的一个。对于很多人来说，能依稀记得在高加索还有这样一个地方就不错了。但在历史上，亚美尼亚曾经有过自己的辉煌。耶路撒冷的老城被划分为 4 个区域，前 3 个分别由犹太教、罗马天主教、伊斯兰教管辖，第四个则由亚美尼亚东正教管辖。这是亚美尼亚在早期基督教历史中具有特殊重要地位的结果。亚美尼亚也出了很多名人。第二次世界大战中功勋彪炳的伊万·巴格拉米扬元帅，谱写出激越人心的《马刀曲》的作曲家阿拉姆·哈恰图良，将邱吉尔不屈、愤怒的形象凝固成人们共同记忆的肖像摄影家约瑟夫·卡许，建造米高梅大酒店（MGM Grand）并刮起拉斯维加斯巨无霸酒店之风的亿万富翁柯克·科科良，好莱坞著名的歌星、影星雪儿，国际象棋巨星加里·卡斯帕罗夫，F1 赛车手阿兰·普罗斯特等，都是亚美尼亚人。

但是对于很多人来说，亚美尼亚最著名的儿子无疑是阿尔腾姆·米高扬。阿尔腾姆·米高扬本名阿努沙万·米高扬，阿尔腾姆其实是他的的小名，但叫着叫着，大名阿努沙万反而没有人叫了。

阿尔腾姆于 1905 年 8 月 5 日出生在现亚美尼亚的萨那欣（Sanahin）的一个木匠家庭，离斯大林的格鲁吉亚老家只有一百多千米远。阿尔腾姆有两个哥哥，两个姐姐。作为家中最小的儿子，阿尔腾姆自然备受疼爱。在第一次世界大战期间，奥斯曼土耳其进行了现代历史上第一次种族大清洗，对亚美尼亚人进行了大屠杀，一百多万亚美尼亚人丧生。米高扬的老家离土耳其边境

不远，害怕被祸及，搬到山里逃难去了。在山里，小阿尔腾姆第一次看见了飞机。这是一架因为故障而在仅有的空地上迫降的法国制造的法曼双翼飞机。小阿尔腾姆和小伙伴们在飞机上爬上爬下，看得如痴如醉，夜幕降临了都舍不得离开。小阿尔腾姆立志航空的种子就在这时播下了。

阿尔腾姆有一个很有名气的哥哥阿纳斯塔斯。阿纳斯塔斯·米高扬是一个神学学生，但他发现对上帝研习得越多，他反而越来越不信上帝。阿纳斯塔斯受到布尔什维克运动的影响，在高加索组织了工人苏维埃，领导工人运动，后作为高加索红军的政委，领导保卫新生的苏维埃的战斗。阿纳斯塔斯·米高扬、谢尔盖·奥尔忠尼启则和尤塞普·杜加斯维利组成了“高加索三人帮”，开创了高加索的共产主义运动。人们对尤塞普·杜加斯维利参加革命后的化名更熟悉，那就是约瑟夫·斯大林。列宁逝世后，阿纳斯塔斯支持斯大林上台。斯大林投桃报李，对阿纳斯塔斯委以重任，主管经贸，官拜部长会议副主席，相当于副总理的职位。但是第二次世界大战结束后，阿纳斯塔斯对贝利亚的秘密警察政治极度反感，也险遭斯大林的清算。斯大林死后，阿纳斯塔斯支持赫鲁晓夫，并成为去斯大林化的主要推手之一，是苏共二十大秘密报告的主要起草人之一。在推翻赫鲁晓夫的宫廷政变中，阿纳斯塔斯挺身为赫鲁晓夫辩护，但勃列日涅夫因其德高望重而将其留任，并委任为最高苏维埃主席。有了这样一个三朝元老的哥哥，阿尔腾姆自然也受到影响，早早走上革命的道路。



↑ 阿尔腾姆·米高扬

十月革命胜利后不久，1921年，才16岁的阿尔腾姆在哥哥阿纳斯塔斯的影响下，组建了当地的共青团组织，但阿尔腾姆没有走上职业的革命道路。哥哥作为斯大林的战友，在20世纪20年代初负责北高加索的党务工作，在顿河的罗斯托夫任职。家里兄弟姐妹多，父亲去世了，

母亲一个人带很多孩子不易，于是阿纳斯塔斯把最小的弟弟接了过来。阿尔腾姆进了一家农机工厂的技校。阿尔腾姆学习极端专注，这个特点在以后的年代愈发显现出来。阿尔腾姆在校时成绩优秀，毕业后直接留厂当车工。

1924年，阿尔腾姆·米高扬到了莫斯科。在斯大林的重工业化浪潮中，莫斯科地区的重工业得到迅速发展，米高扬由于出色的车工技艺，很快在有名的“迪纳莫”工厂找到了工作，并在这里入了党。“迪纳莫”是发电机的意思，象征了重工业化的先锋，很多苏联的重要工厂、俱乐部、运动队都以此命名。

由于住宿空间的严重紧缺，米高扬只能在一个厨房的角落里栖身。贫寒的居住条件和辛苦的工作严重损害了米高扬的健康，他很快就染上了肺结核。但米高扬大难不死，在工厂铁哥们的照顾和帮助下，大体恢复了过来。不过留下的病根从此折腾了米高扬一辈子，所以米高扬总是有点病恹恹的样子。米高扬人缘好，这个特点也一直跟了他一辈子，成为他的重要财富。

1928年，米高扬担任党支部书记，但很快就应征入伍当了步兵。在基层部队短时间服役后，米高扬被调任到著名的伏龙芝军事学院当兵，和很多在即将到来的第二次世界大战中建功立业的将星们摩肩接踵。复员后，米高扬重新干起党务工作，学到了很多管理和人事经验，对以后管理设计局有极大的助益。20世纪30年代的苏联处于高度发展时期。由苏联共青团出面，苏联空军赞助了大批有志青年进入理工院校学习，参加空军建设。于是，26岁的米高扬于1931年进入著名的茹科夫斯基空军工程学院学习。

茹科夫斯基空军工程学院是茹科夫斯基一手缔造的，培养了一代又一代的苏联/俄罗斯空军和航空工业的高级人才，至今依然是进入俄罗斯空军和航空工业高层的必经之路。几乎所有的空军将领都是茹科夫斯基空



军工程学院的毕业生，航空工业界的飞机、机载系统或武器设计局以及主要工厂的总师就更不用说了。但 20 世纪 30 年代初的茹科夫斯基空军工程学院不仅是苏联航空科研和教育的中心，还有点儿像 20 世纪 50 年代的中国大学，一半学生来自高中毕业生，另一半学生是“调干生”，来自部队，有飞行员、陆军军官、机械师等。另一方面，学院的教授中不乏早期航空科研的先驱，不仅在学术上具有极高的造诣，还对具体问题有自己的第一手研究心得，不是从学校到学校的纯学院派学究。学生们自己也组织各种兴趣小组，从火箭飞机到喷气雪橇，彻底实现了百花齐放。这种混合的学习环境对思想活跃和贴近实际很有好处。米高扬的数理基础不好，但他发挥了特别专心致志和不屈不挠的优点，一面补习预科知识，一面咬牙跟上正常课程，很快成绩就赶了上来。

茹科夫斯基空军工程学院不是光说不练的地方，学生都要用暑假的时间学习飞行。米高扬经常和同一个游泳班上的搭档安德烈·柯切托夫学习飞行。两人一搭档



↑ 1920 年建立的茹科夫斯基空军工程学院是苏联/俄罗斯航空科技人才的摇篮

就是几十年。柯切托夫日后成为米高扬设计局的主要试飞员之一，荣获“苏联英雄”称号。1933年夏，米高扬不仅完善了自己的基本飞行技能，还第一次从空中跳伞。这是跳伞技术的早期，跳伞本身还是一件很冒险的事情。开学后，米高扬还利用业余时间自己到莫斯科飞行俱乐部继续学习飞行。但米高扬的胃口不仅仅在于飞行，他要在实践中研究飞机的升力、稳定性和机动性。在波-2上放单飞行后，他特别注意比较波-2的实际飞行特性和根据课堂上学习的理论计算出来的结果。这个经历使他以后在工作中特别注意理论和实际的结合。

茹科夫斯基空军工程学院的学生毕业前，都要到工厂实习一段时间。米高扬选择了哈尔科夫飞机厂，在早期苏联著名飞机设计师德米特里·格里戈罗维奇的指导下工作。格里戈罗维奇很赏识这个年轻人的见识、能力和干劲，鼓励他走自己的道路。米高扬受到鼓励，回到学校后更起劲了，和另一个同学一起，捣鼓着要自己设计一架飞机。米高扬已经琢磨这个事情好几个月了，但一直要等到毕业设计的经费有着落了才能够真正开干。

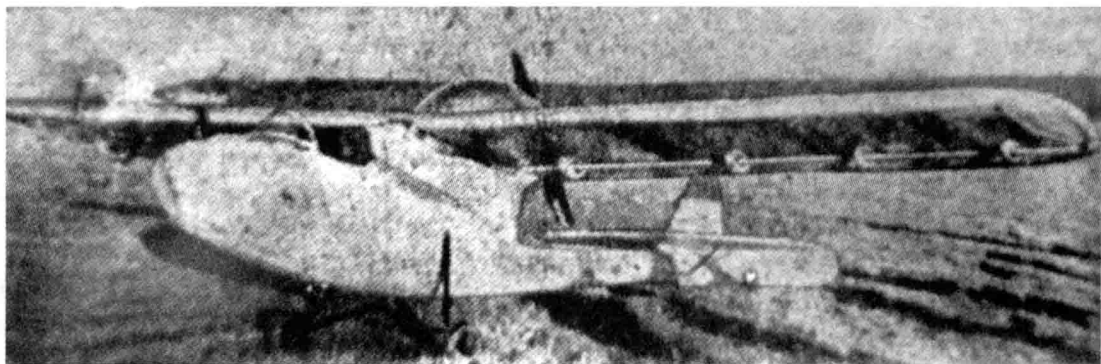
毕业设计的经费很拮据，米高扬和同学还是信心满满，大张旗鼓地设计他们的第一架飞机。他们对当时流行的“先进设计”不满足，大胆地采用悬臂式上单翼和推进式螺旋桨，也就是像船舶上的螺旋桨一样，把飞机往前推着走，而不是通常的螺旋桨在前面拉动飞机。这样可以减少螺旋桨气流和机身不利交互作用带来的阻力。另外，木质的机翼可以折叠，便于停放和运输。这架单座飞机只有敞开的座舱，起飞重量^①只有250千克，样机成本12000卢布，大批生产时成本可以降到5000卢布。在设计方案得到教授们的肯定之后，又有3个同学参加了他们的小组，米高扬自然成为小组的领头人。米高扬和同学们的设计获得了莫斯科国防科普组织的奖励，这使年轻人很受鼓舞。在意外淘到一台破旧的25马力^②发



↑ 茹科夫斯基空军工程学院的学生们思想活跃，这种带翼坦克的疯狂正是出自茹科夫斯基的学生之手

① 如无特殊说明，本书所指重量均为质量。

② 1 马力=735.4 瓦。



↑ 米高扬设计的第一架飞机

动机和获得一家家具厂捐赠的木质螺旋桨后，飞机装配起来了，也飞起来了。但在第四次飞行中，本来就在苟延残喘的老爷发动机自我爆炸，飞机栽了下来。幸好高度和速度都不高，飞机迫降成功，飞行员没事，飞机也没有太大的损坏。但这时大家都到了写毕业论文的时候，没有心思再捣鼓了。米高扬的毕业论文是关于飞翼的，这在 20 世纪 30 年代还是十分科幻的东西，教授们对这个题目充满了好奇。米高扬对这种只有机翼、没有机身的气动布局的评价不高，认为飞翼相比于常规布局没有太大的优越性。70 年后米高扬设计局的人员在设计和 B-2 轰炸机酷似的“𩺰”式飞翼型无人机的时候，不知道有没有修改他们的祖师爷毕业论文的冲动。1937 年，米高扬毕业了。



↑ 尼古拉·波利卡波夫是 20 世纪 30 年代苏联最重要的战斗机设计师，他的设计局负责战斗机的设计，安德烈·图波列夫的设计局负责轰炸机和运输机的设计，两家差不多平分了苏联航空的天下

米高扬特别心仪高性能飞机，要求分配到和战斗机有关的部门，果然如愿以偿地分配到了波利卡波夫的设计局。尼古拉·波利卡波夫是 20 世纪 30 年代苏联战斗机之王，当时苏联的主要战斗机基本上都是他设计的，包括主力战斗机 I-15 和 I-16。

苏联的设计局和工厂并不互相隶属，两者之间仅是业务联系，设计局的设计被空军采纳后，由上级部门统一指派飞机工厂负责生产。如果设计局的设计接连被采纳，那通常就在同一工厂持续生产，形成一种事实上的

隶属关系，直到新的设计断档，工厂转产别的设计局的设计。米高扬没有被直接分到波利卡波夫的设计部门，而是被安排到莫斯科郊外沃努科沃的第一飞机厂担任交货前的质量检验员，沃努科沃今天早已成为莫斯科的市区了。在这个岗位上，米高扬和从设计到生产到物流的所有部门都有广泛的联系，经常与设计和工艺部门的人员讨论技术问题。米高扬对机械和航空具有独特的敏锐，经常提出一些非常到位的建议，很快得到设计人员的器重，设计人员甚至主动去征求这个年轻人的意见。不到一年，连波利卡波夫也听说了这个新来的小伙子，把他调去解决新型的 I-153 战斗机的航炮振动和发动机过热的老大难问题。米高扬不负众望，几个星期的苦干后，出色地完成了任务。接着，米高扬受命调查 I-153 战斗机试飞中 3 起事故中的一起。事故调查通常是资深工程师的事，米高扬受此重任非同小可。很快，米高扬在波利卡波夫的设计局青云直上，升任 I-153 项目的副总。也是在这里，他遇上了波利卡波夫的副手之一米哈伊尔·格列维奇。

米哈伊尔·格列维奇年长于米高扬 12 岁，于 1893 年 1 月 12 日出生于库尔斯克地区的一个富裕的犹太人家庭。1910 年，格列维奇进入哈尔科夫大学学习数学，但因为卷入学生运动，只读了一年就被开除出大学，并被流放出国。格列维奇在法国的蒙彼利埃大学继续学业，靠给有钱人家的孩子补习维持生计。这是一所 13 世纪就建立的大学，曾出过文艺复兴诗人彼得拉克，教皇乌尔班五世和本笃十三世在还没有成为教皇前都在这里的神学院当过教授，后者就是臭名昭著的阿维农教皇，和罗马教皇分庭抗礼但最终失败。此后格列维奇到巴黎国家高等航空学院（École Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace，1968 年搬迁到图卢兹现址）继续深造，这是法国所谓的高等学院（grandes écoles）之一，是比普通大学更高级的精英学校。1914 年格列维



↑ 米哈伊尔·格列维奇