



反客为主

——民用多于军用的安-124“鲁斯兰”

王钟强

安-124是苏联20世纪70年代由基辅设在基辅的安东诺夫设计局研发的。当时是为满足苏联空军对超重型运输机的需求,且要求其性能要优于它的美国对手——洛克希德公司的C-5“银河”。该机的设计是根据苏联部长会议于1972年2月签发的一项命令进行的。起初,安东诺夫设计局提出了一个相当保守的方案,在1976年被搁置起来。后来,设计局重新提出了一个先进的技术解决方案。这架新的四发军用运输机取名为“鲁斯兰”,北约称之为“秃鹰”。它的特点是采用了一系列在苏联这个级别的飞机上从来没有用过的尖端技术,包括为提高其性能而采用了超临界机翼、电传操纵飞行控制系统;为节省重量而采用制造大尺寸机体结构部件的先进加工方法和材料;此外,该机采用了全新的发动机——伊夫琴科-前进设计局的D-18T高涵道比的涡扇发动机,是苏联第一次设计和制造这种类型的发动机。

第一架“鲁斯兰”原型机(c/n 01-01)于1979年在安东诺夫设计局基辅工厂组装,1982年10月24日出厂,同年12月24日首飞。在基辅工厂制造的第2架机体c/n 01-02号用于国家首脑出访,按生产型标准生产的c/n 01-03号也在基辅生产,该机于1984年12月首飞。1987年10月13日,该机由于受到飞鸟撞击,机头整流罩碎片吸入3台发动机引起灾难性损坏而坠毁。

在苏联的第2家批量生产安-124的工厂新建于乌克兰扬诺夫斯克,现在称为“航星”公司。生产的第1架飞机c/n 01-07号于1985年10月首飞。原计划总共为空军生产96架“鲁斯兰”,其中36架在基辅生产,60架在乌克兰扬诺夫斯克生产。由于受到苏联突然解体的影响,安-124生产计划没有全部完成,20世纪90年代安-124的生产大幅缩减,到21世纪初的10年中,两家工厂仅各有1架飞机交付民用客户。

“鲁斯兰”的批生产型飞机总共生产54架,其中基辅生产18架,乌克兰扬诺夫斯克生产36架。在基辅阿维亚特工厂生产的最后1架于2003年10

月首飞,而在“航星”生产的最后1架于2004年4月首飞。

安-124民用型居多

目前,安-124最大的用户是俄罗斯空军,总共26架,由位于俄罗斯谢夏的第566军用空运团使用。民用方面目前有20架机队飞行,包括12架由俄罗斯的伏尔加-第聂伯航空公司、7架由乌克兰的安东诺夫航空公司使用,另外1架由阿联酋的马克西姆航空货运公司运营。

安-124原本是为运载苏联陆军诸如主战坦克、重型火炮和导弹系统等武器系统而设计的,宽6.4米、高4.4米、长36.5米的货舱可用装载各种重型装备,最大载重量达150吨,正常载重量可达120吨。总体积为1160立方米货舱的装卸可通过机头舱门和后舱门跳板进行。货舱地板高度可调节,可让飞机向前倾或后倾,以便于装卸。货舱装有2个电动绞盘和4个电升降绞车,最大起吊重量达30吨。巡航飞行时,每小时耗油10吨,超过巡航高度爬升时,则增加到17吨。

俄罗斯空军的26架安-124中有14架是升级版的安-124-100民用型,其标准适于世界商用飞行。安-124机队中的军用机的适用性较差,可用飞机最多只有4架,主要任务是用于国家首脑出访,按第224飞行中队飞行。自2008年以来,军用安-124机队在乌克兰扬诺夫斯克的“航星”厂以每年1~2架的速度进行结构性翻修、延寿和航电设备的升级改造。目前,已升级的机队数达到11架,该型机的使用寿命已增至5万飞行小时、1万次飞行和45年。

第1架升级后的“鲁斯兰”于2010年1月重新交付给俄罗斯空军,第2架于2011年交付。安-124-100(VTA)的航电/设备及结构升级包使该机在载重120吨的情况下,航程从4650千米增至5400千米。为空军升级的“鲁斯兰”也配备了类似民用型的新的飞行/导航装置,其他方面的改进包括新的、更有效的机轮刹车,能缩短着陆滑跑距离20%;在货舱里有了功率更大的自动装载-卸载设备。

民用型成为“货运大咖”

1985年,安-124首次在中国

黎航展上展现出民用潜力。1986年,安-124开始在苏联民航服役,主要飞西伯利亚航线,为石油和矿产基地运送超大尺寸和超重的“两超”设备。1992年12月30日,民用的安-124-100获得独联体国家间通航当局颁发的合格证书,解决了因缺少民航批准手续而被禁止在其他国家领空飞行的难题。

安-124在民用空运市场获得广泛应用,是因为其价格低廉,且运营商很快能盈利。俄罗斯伏尔加-第聂伯航空公司和乌克兰安东诺夫航空公司自20世纪90年代初以来十分成功地运营这些飞机。到90年代中期,最多有波莱特航空公司等9家公司运营安-124,但这些公司因为种种原因后来没有维持运营,到2014年波莱特航空也破产了。

安-124-100是经过减噪的安静型,符合“噪声条例”第三阶段的要求,并且带最新的导航和通信设备,以应对在全球飞行时,越来越繁忙的空中交通和机场对高水平飞行安全的要求。该机装伊夫琴科-前进设计局D-18T系列3涡扇发动机,最大推力为229.78千牛,两次翻修的间隔时间为6000小时(先前的D-18T系列1和2型的翻修间隔时间分别为1000和4000小时),总寿命为1.8万小时。安-124-100-150是一种加强型机,增加载重至150吨,最大起飞重量达402吨,航程在4750~6500千米之间。2004年已经飞行了1.2万小时的c/n 01-06号机,经安东诺夫改造后其使用寿命延长到2.4万飞行小时。安-124-100M改进民用型采用现代航电设备后,机组6人减少到4人,由安东诺夫航空公司运营。

运营商中的佼佼者

安-124最大民用客户是俄罗斯伏尔加-第聂伯集团(V-D)。1990年8月22日,V-D航空公司成立,成为俄罗斯第一家私营货运公司,也是乌克兰扬诺夫斯克地区第一家股份制公司。在V-D集团总裁阿列克塞·伊赛金领导下,整个集团拥有20多家公司,在9个国家共有雇员3300人。目标是通过向用户提供高质量的产品和服务,在全球范围内打造一个“货运超市”,保持和加强自己在航空货运市场上的地位。V-D集团的20多家公司

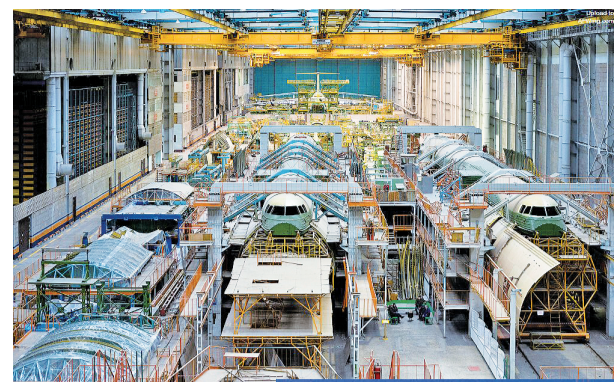
中,承担包机任务的V-D航空公司用安-124-100进行商业性运营,为全球客户提供门到门的工程和物流解决方案,开创了一个新的非标准(两超)货物运输的国际市场。

安-124主要运送卫星、轮船、飞机、直升机、火车头、汽艇,它还运过欧洲的“阿丽亚娜”运载火箭和国际空间站的组件。它曾经把一架图-204客机的机身部分从乌克兰运到俄罗斯;此外还采取长途低空飞行方式为澳大利亚运送过长颈鹿。如伊赛金所述,在V-D公司努力打造的航空运输业务中,安-124是一种独一无二的飞机。公司将近90%的飞行作业都在俄罗斯境外,2000年,V-D公司安-124的费用为每小时1.4万美元,到2008年上升到4万美元,主要是机队维修、升级和延寿服务所需费用急剧上升。

2010年以来,V-D公司面临老旧的,且在持续使用的(每年飞行1000~1500小时)安-124适航性出现了问题。2010年5月,安-124飞行时间达到创纪录的300小时。到2015年,机队领先的飞机飞行达26000小时,几乎达到该型机最后延长的服务寿命的一半,即该机型的设计寿命——原安东诺夫设计局与俄中央航空动力研究院共同设定的50000飞行小时、45年和1万个航次的一半。20世纪70年代,原苏联空军要求的服役寿命为1.6万飞行小时、25年和4000个航次。

民用安-124另一个大用户是乌克兰的安东诺夫航空公司,该公司始建于1989年,基地设在基辅,是安东诺夫集团公司(即原来的安东诺夫设计局)下属的子公司。当年有4架安-124用于商业性飞行。起初,两架飞机是从苏联空军租来的,随后投入商用飞行。另外2架安-124是从基辅工厂购买,还有2架前苏联空军的安-124在安东诺夫工厂做试验,公司机队最后增至7架。在2000年,公司年利润在1亿至1.5亿美元之间。

2018年,安东诺夫航空公司拥有世界超大型-超重型货运市场的35%,其余部分大多为V-D公司所有,很小一部分属于第224飞行中队及马克西姆货运公司。



安-124在航星工厂。

V-D 热衷重新投产

随着世界经济的发展,货运市场对安-124这样的大型运输机有着旺盛需求。过去15年来,V-D公司为了确保其全球“两超”货运业务持续增长,开始重新投产安-124。2003年8月莫斯科航展期间,V-D集团总裁伊赛金就和乌克兰安东诺夫航空科技联合体总设计师巴拉布耶夫签署协议,在俄罗斯与乌克兰的企业内恢复安-124-100型飞机的制造。2008年第三季度,俄罗斯和乌克兰达成协议恢复安-124生产。2009年,俄罗斯总统梅德韦杰夫宣布恢复生产安-124。2014年,俄罗斯工业贸易部副部长尤里·斯柳萨尔宣布,由于两国政治关系紧张,安-124生产计划中止。

目前,由于俄乌双方在安-124的知识产权的问题,已经影响到现有用户的使用。俄、乌在“各自为战”,实施“替代进口”政策,设法改进现有安-124性能。2015年12月,俄罗斯库兹涅佐夫发动机公司提出在图-160用的NK-32发动机的基础上开发一种替代乌克兰的D-18T发动机,2019年交付;2016年7月,安东诺夫公司宣布与伊夫琴科-前进设计局与马达西奇公司达成协议,将为安-124-100升级D-18发动机,把D-18T系列3升级为D-18T系列3M,使它符合新的排放和噪声标准并且更加符合西方机场的运营规范,还把发动机的服役寿命从原来的12000飞行小时增长到14000飞行小时。

2018年7月30日,俄罗斯负责



安-124承运罗公司的“远达”XWB发动机。



2017年,安-124把40年前被劫持的一架汉莎公司波音737-200飞机机身从巴西运回飞往德国弗里德里希港。

军工生产的副总理尤里·博里索夫表示,“航星”公司还没有开展为俄罗斯空军恢复生产安-124的计划。空军的机队正在升级改造,该机可运行到2025年。这个说法被认为是有关安-124能否重新投产的最新消息。V-D公司原计划到2020年将安-124机队增加到40架,但因为重新投产的计划迟迟未落实,增加安-124机队数量的想法只能搁置。另外,重新投产在经济上也出现了新问题,2008年伊赛金曾估计,新造一架安-124-100M-150的成本为1.5亿美元,投入商用飞行是合算的,但到2018年的估算单价将增至3亿美元。安-124重新投产的前景变得越来越渺茫,有西方媒体称,“自2014年以来,俄罗斯和乌克兰两国在政治上的决裂,使这个项目巨大的项目在技术上的实施几乎不可能了。”

波音预测中国民用航空市场总需求将达到2.7万亿美元



此外,波音预测中国将需要超过1.5万亿美元的航空服务以支持机队的发展,成为全球最大的航空服务市场之一。对于服务市场的预测涵盖了维修和工程这一重要类别,包括保持或恢复飞机适航性所需执行的任务,诸如系统、部件和结构等。另一大类别是飞行运营市场,包括了与驾驶舱、客舱服务、机组培训和管理、飞机运行相关的服务。

波音公司民用飞机市场营销副总裁兰迪·廷塞斯表示:“中国航空市场的增长可归功于中国中等收入群体的增长——如今,该群体数量已经是10年前的3倍,预计未来10年还将翻倍。随着中等收入群体对经济的拉动,以及新技术带来的飞机能力和效率的提升,预计中国民用航空市场的未来将非常令人振奋。”

波音预测,单通道飞机的需求将继续占主导地位,为新飞机总需求量的

75%。宽体机的需求则增速更快,预计将增至现有宽体机规模的3倍。此外,由于中国拥有全球发展最为快速的电子商务业,货机的需求也将呈指数级增长。

波音预测,单通道飞机需求量为5730架,占新飞机需求总量的75%;宽体机需求量为1620架——机队增至现有规模的3倍;航空货运成为重要的增长驱动力,将需要200架新货机和470架改装货机;对于新飞机需求的数量,今年较2017年发布的预测调高了6.2%,相当于多了450架;中国目前拥有的民用飞机数量占全球的15%,预计2037年将达到18%;旅客运输量预计年增长率为6.2%;中国经济的发展和不断增长的中等收入阶层人数是主要驱动因素;航空服务市场需求将达到1.5万亿美元,占全球需求总量的17%;航空专业人士需求量为40万左右——12万名飞行员、12.1万名维修技师和14.6万名乘务员;航空服务市场需求预计年增长率为5.6%。

波音预测,单通道飞机的需求将继续占主导地位,为新飞机总需求量的

75%。宽体机的需求则增速更快,预计将增至现有宽体机规模的3倍。此外,由于中国拥有全球发展最为快速的电子商务业,货机的需求也将呈指数级增长。

波音预测,单通道飞机需求量为5730架,占新飞机需求总量的75%;宽体机需求量为1620架——机队增至现有规模的3倍;航空货运成为重要的增长驱动力,将需要200架新货机和470架改装货机;对于新飞机需求的数量,今年较2017年发布的预测调高了6.2%,相当于多了450架;中国目前拥有的民用飞机数量占全球的15%,预计2037年将达到18%;旅客运输量预计年增长率为6.2%;中国经济的发展和不断增长的中等收入阶层人数是主要驱动因素;航空服务市场需求将达到1.5万亿美元,占全球需求总量的17%;航空专业人士需求量为40万左右——12万名飞行员、12.1万名维修技师和14.6万名乘务员;航空服务市场需求预计年增长率为5.6%。

波音-NASA新型短舱声衬设计超出预期



图中发动机短舱唇口的银带覆盖了进气口的噪声传感器(见图,新型低阻开槽面板)。

波音和NASA已经测试了改进的发动机短舱声衬,新的声衬可以提供更低的噪声和阻力。今年8月,波音利用第2架737MAX-7原型机完成了新型短舱的飞行测试,可以看出新型短舱的气动和声学特性好于预期。这项技术不适用于现有的类似波音737客机,也有助于目前处于未来飞机(如波音新中型)开发早期阶段的下一代短进气道发动机。

更短的进气道预计可以降低大涵道比发动机的重量和阻力,但是相对小的进气口表面积更难布置吸声装置。新的低阻声衬设计(LDAL)可以抵消这种不足,同时尽量减小在所有现代商用涡扇发动机中使用的专用降噪声衬的不可避免的阻力。过去7年,在NASA先进航空运输技术(AATT)计划下研究了多项降噪技术,多自由度声衬是其中之一。这种声衬经过AATT下飞机噪声降低子项目的评估,预计到2020年左右可以降低累计噪声裕度至第4阶段标准以下52dB。其他的降噪概念包括静音缝翼、静音襟翼、静音旋翼和风扇罩等措施。

NASA兰利研究中心声衬项目负

责人迈克尔·琼斯表示,“我们一开始开发了两种声衬。第一种是试图通过增加吸收频率的带宽;第二种是降低由声衬带来的阻力增量,这种阻力增加是由于空气从声衬孔喷射以及进气口和外涵道的粗糙表面引起的。”

NASA针对多自由度声衬概念研究了蜂窝结构的吸声作用,基于美国赫氏公司开发的概念,这种蜂窝结构声衬在兰利研究中心结构声学分部的声衬技术设施内进行了测试。琼斯表示:“蜂窝结构采用了酚醛树脂核心,布局形式还是传统的,但是内嵌了网格结构。”琼斯补充解释,“我们可以利用网格的布置位置改变直流阻抗特性。”与此同时,研究人员对不同蜂窝结构的内部构型在不同风速和全频段条件下(400~3000赫兹)进行了相对阻力测量。

随着新声衬技术成熟度等级的不断提高,波音的兴趣也随之提高。兰利中心的飞机噪声降低子项目经理汉密尔顿·费尔南德斯表示:“波

音不仅关注声衬对噪声降低的作用,同时也关注阻力的降低。波音决定探索一种双方合作进行飞行测试的可能性,最初是瞄准合作开展生态验证机研究。”然而,在2001和2005年,波音公司在名为“静音技术验证机”(QTD)的项目中聚焦推进系统噪声曾开展了一系列飞行测试,而如今又选择为新声衬重新启用这种方法。

波音737MAX飞行测试活动累积了31飞行小时,其中一半时间用于在华盛顿州摩西湖上空利用摩西湖跑道尽头的地面麦克风阵列搜集噪声数据。测试中对现有有线生产型短舱进行测试以作为对比的基准,之后将飞机右侧发动机短舱替换为NASA的新设计方案。通过将生产型短舱进口作为测试的基础,波音飞机产品开发、环境和噪声高级研究员贝鲁尔·西瓦·香卡拉表示,这一方法“帮助我们理解NASA的多自由度声衬对未来的紧凑型短舱的好处。有了这些紧凑型的设计,就会占用较小的面积,有利于增加单位面积的噪声减少。”研究证实,与现有生产型的声衬带来的阻力增加相比,LDAL的开槽声衬减少了30%的阻力。

(王元元)



对波音737MAX-7低空飞越时标准Leap-1B发动机(右侧)慢车状态下噪声的测量。

俄航订购100架SSJ100支线客机

9月10日,俄罗斯航空公司与苏霍伊民用飞机公司(SCAC)签订购买100架苏霍伊超级喷气式(SSJ100)支线客机的协定,并计划于2019~2026年间投入运营。在符拉迪沃斯托克市(海参崴)举行的第四届东方经济论坛期间,俄航首席执行官塔利·萨维利耶夫与俄罗斯联合航空制造集团总裁尤里·斯柳萨尔签订了此项协定。

苏霍伊公司表示,一旦“最终确定所有基本条款”并获得总公司的批准就会签订合同,此外,苏霍伊公司还透露,现在已有49架超级喷气式

客机正在运营,公司计划明年交付第50架超级喷气式客机。据悉,今年年初,俄航曾同意经营性租赁50架伊尔库特子公司生产的MS-21-300型客机。

另据报道,由于俄罗斯与西方国家之间持续紧张的局面,苏霍伊公司将研发一种仅使用俄罗斯国产部件的SSJ100客机型号。目前,SSJ100客机从西方国家采购的零部件比例达到约55%至60%,其中包括导航系统、发动机、起落架、机舱设备和辅助动力装置等重要部件。俄罗斯计划2021年以后,新开发的SSJ100R客

机将100%采用俄罗斯国产零部件。(曹耀国)

