

MS-21飞行试验彰显俄罗斯雄心

随着俄罗斯联合飞机公司(UAC) MS-21进入试飞阶段,俄罗斯航空航天工业再次进入世界民机的中心舞台。但美国可能的制裁和俄罗斯国产民机研制进展等因素,使该行业的正常发展面临挑战。随着MS-21的研发,俄罗斯国内彼尔姆发动机公司也研发了一款新的发动机PD-14作为MS-21的可选动力。下一步计划基于PD-14研发更大型PD-35发动机,为俄罗斯与中国商飞联合研发的CRJ929宽体机提供动力。相比之下,由于俄罗斯和乌克兰之间持续的冲突,安德诺夫安-124货机升级合作已经停止。

美国制裁对俄罗斯民机行业的影响

俄罗斯民用飞机的目标,一是MS-21进入窄体机市场,这个市场最初主要是图波列夫的图-154和图-204/-214。但很早以前俄罗斯的所有航空公司就转向了波音737和空客A320机型。他们倾向于更便宜的二手飞机,现在主要运营大量机龄较新的空客A320和波音737NG,是MS-21强有力的竞争对手。二是苏霍伊“超级喷气”100(SSJ-100)已服务于国内外的几个运营公司。

在近年来国内和国际航空旅行需求激增的背景下,俄罗斯开始新型民用飞机的研发。但由于国际上的制裁导致俄罗斯经济衰退,航空运输业已经连续两年处于危机状态。航空公司的损失相当惨重:俄罗斯最大的航空公司之一洲际航空已于2015年停止运营,其主要运营波音747-8和空客A380。VIM航空公司2015年初已停止运营,将数万名乘客安置在国外。俄罗斯现在计划加强对航空公司的财务控制和对乘客的保护。这两个失败的例子也表明俄罗斯航空运输市场竞争更加激烈,俄航的相对实力在增强。对于飞机制造商来说,可能意味着客户数量的减少并影响到飞机订单。但在国内政治压力下,俄航“毫无疑问”地已经在运营“超级喷气”100,并订购了MS-21。

目前并不清楚美国对俄罗斯的制裁还会持续多久。根据俄罗斯干预2016年美国大选的情报调查结果,美国国会2017年通过了新的制裁法案,于8月2日正式成为法律。根据法律第231条,在2018年1月29日之前,美国总统特朗普被要求实施制裁(或放弃总统制裁权),对决定或已经与名单中的外国公司进行“重大交易”的美国和非美国人实施制裁。特朗普在2017年9月下旬安排国务院鉴定公司名单。2017年10月27日,法律生效三个星期之后,经过立法者和其他人审核,该部门确定了制裁对象为与俄罗斯国防部有关的33个公司以及与其情报机构有关的另外6个团体。例如,该名单包括俄罗斯技术国家公司,一家主要从事国防领域的俄罗斯控股公司;罗索博龙出口公司JSC,俄罗斯最大的国防武器出口公司和卡拉什尼科夫公司。

上述名单列举的这些俄罗斯公司均涉及民用和国防相关业务,如制造“超级喷气”100的苏霍伊民机公司,现在是UAC的子公司,还有另一家子公司即研发MS-21的伊尔库特。

俄罗斯制定了一项法律进行回击,如果触犯法律,将受到以下处罚,包括限制银行交易和拒绝颁发对美国出口管制货物或技术的许可证等。除此之



俄罗斯TSAI即将开始MS-21飞机机翼耐久性测试。



PD-14发动机。

外,可能会紧缩对美国的钛金属出口(2014年的华尔街分析报告显示,俄有色金属工业集团为空客供应约60%的钛,为波音供应35%~40%的钛,年产量近29000吨)和太空活动。

但由于各种原因,美国新制裁可能会减缓对美国及欧洲航空及防务供应商的影响。首先,根据法律第231条确定和名单中的公司进行的交易是否是“重要的”,美国国务院表示将考虑“交易的事实和环境的总体情况,并按个别情况对各种因素进行权衡。”减缓因素可能包括“交易对美国国家安全和外交政策利益的重要意义,特别是对此利益是否有重大不利影响”。

根据行业专家的说法,国务院关注重点是名单上公司的“国防或情报机构的重大交易”。但并非所有与名单上的公司的交易都必须受到制裁,尤其是那些“完全是民用用途和/或民用终端用户,不涉及情报部门的公司”的交易。

此外,如果为了遵守俄罗斯联邦安全局管理的规则和规定进行必须的交易,包括在俄罗斯进口,分销或使用信息技术产品,那么这些因素将对判定交易是“重要的”和制裁的十分不利。

即使是和国防机构进行交易也有一定余地。例如,如果美国某一盟国采购了俄罗斯的军事装备,备件和相关物资,美国国务院表示会与盟友和合作伙伴一起“帮助他们识别和避免从事可能受到制裁的活动,同时加强国防合作的军事能力”。

制裁给俄罗斯造成了新的不确定性。伊尔库特公司副总裁基里尔·布达耶夫表示:“我们相信理性。”俄罗斯民用工业部门担心与国防机构的合作,可能无法再采用西方供应商的产品,MS-21项目的许多产品由西方供应商提供。“我们想为全球市场创造一个产品,”布达耶夫补充道,但目前而言,“所有供应商都履行职责,交付了MS-21的部件和系统”。他认为制裁会损害同俄罗斯合作的供应商的利益。

俄罗斯国产飞机研制进展

目前,苏霍伊“超级喷气”100是唯一为UAC盈利的项目。根据俄罗斯联邦航空运输局的统计,截至2017年10月,全球共有105架SSJ-100飞机投入运营。除了俄罗斯以外还有Interjet航空公司(墨西哥),西提捷航空公司(爱尔兰),泰国皇家空军和哈萨克斯坦政府机构运营。SSJ-100机队自从2011年开始投入商业运营以来,飞行累计超过23万班次,飞行总

时长超过35万小时。

UAC总裁尤里·斯柳萨里表示,2017年交付至少30架SSJ-100,包括通过VEB租赁交给俄罗斯航空公司的飞机,以及通过另一家政府出租人GTLK向亚马尔航空公司和Azimuth航空公司交付的飞机。斯柳萨里说,大部分飞机将交给总部位于意大利威尼斯的超级喷气国际公司,这里是专为西提捷航空公司定制的飞机交付地。2017年11月初俄罗斯联邦航空运输局和意大利民用航空组织ENAC签署了双边适航协议修正案为SSJ-100出口意大利铺平了道路。目前,SSJ-100飞机已通过俄罗斯当局颁发的“适航出口证书”出口意大利。这标志着审定权力从独联体国家航空当局——国家间航空委员会过渡到联邦航空运输局的交接完成。

与此同时,UAC正在努力扩展SSJ-100的使用包线。最近的改进包括苏霍伊公务机(SBJ)VIP舱的配置。俄罗斯当局2017年夏天签订了SBJ的附加油箱。可以额外携带3100千克(6800磅)的燃料,使飞行距离从目前的4420千米(2750英里)增加到6000千米。

目前,第一架MS-21-300再次从伊尔库特转到莫斯科附近的茹科夫斯基机场,进行剩余的飞行测试,UAC正在逐渐扩展测试飞机的飞行包线。2017年10月底这架飞机已经飞行了21次,飞行高度达到10千米(33000英尺),飞行速度马赫数达到0.78。布达耶夫说,更多的飞行计划用来“检查不同情况,负载和速度”。将投入6架飞机进行测试,其中2架专门用于地面测试。总计划取证飞行1150个小时,2019年中期取得型号合格证,2019年下半年投入使用。第二架测试机正在进行最后阶段的装配工作,计划2018年第一季度加入飞行测试活动。UAC计划2019年交付5架MS-21,并在5年内将飞机年产量增加到70架。

如果波音公司和空中客车公司扩展生产计划,每个月各自生产几乎相同数量的窄体飞机。UAC的生产指标也会与庞巴迪公司C系列飞机的生产指标相当,达到125~150架,2020年之后进入批产。考虑到大部分早期生产的MS-21带有俄罗斯航空公司的标记,即使在中期只有少数几架作为国际航空公司的飞机飞行。

不管技术上还是UAC的工业方法上,MS-21都是迄今为止俄罗斯制造的最先进的民用飞机。与波音737MAX或空客A320neo不同的是,MS-21采用了复合材料机翼。它的研制充分利用国内航空航天部门的技术能力,尤其是它的子公司,这是俄罗斯第一次主导国际合作飞机项目,选

择普惠PW1400G涡扇发动机和其他重要系统。MS-21的研发始于2000年代中期,2011年冻结结构型方案,推出的原型机为MS-21-300,最大起飞重量79250千克,可搭载211名乘客,航程3200海里。如果UAC按照规定交付飞机,可以看到一些相对于西方竞争对手的优势。虽然这架飞机比空客A320neo长近5米,但重量和空客A320neo相同,比波音737-8轻3吨、短3米。在典型的二级布局中,座位容量非常接近:波音737-8为162座,MS-21-300为163座,空客A320neo为165座。波音737-8和空客A320neo具有约200海里的航程轻微优势。

UAC计划提供两个MS-21发展型。小型的MS-21-200已进行初步设计,最大起飞重量72560千克,机身缩短8.5米,客舱是可搭载165名乘客的二级布局,最大航程可达3500海里。另一个是加长型230座的MS-21-400,但是近几年没有进展,它的未来存在不确定性。

俄罗斯发动机研制进展

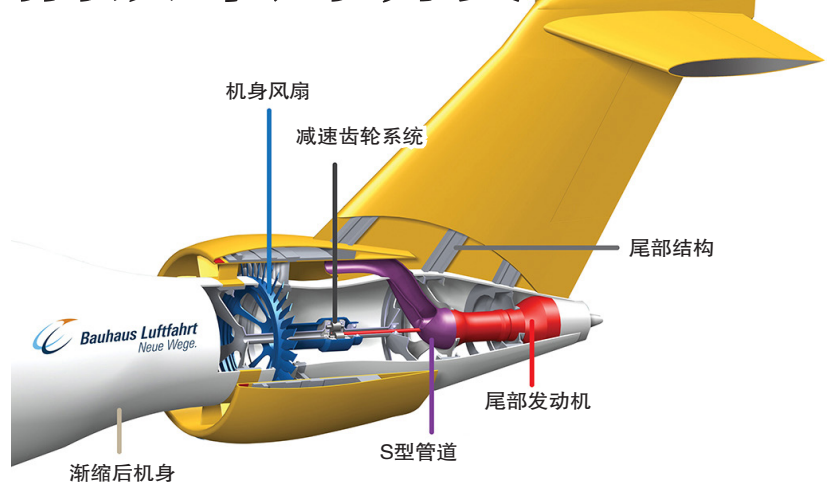
即使MS-21-300以后服役配备普惠PW1400G-JM发动机,俄罗斯研发的PD-14也作为可选动力。PD-14由俄罗斯联合发动机公司(UEC)的彼尔姆发动机子公司制造。

PD-14已于2015~2017年在伊尔-76LL飞行试验台上完成了两个阶段的试飞测试。根据UEC的统计,在第二个测试阶段已经确认PD-14的发动机性能覆盖了整个MS-21飞行包线对发动机的要求。“我们计划在2018年获得PD-14的型号合格证。”UEC副首席执行官兼首席设计师尤里·斯莫金表示,2017年10月已完成了最重要的认证测试,包括在雷宾斯克开放测试台上进行的多次鸟撞试验,以及叶片脱落和其他测试,预计2019年获得欧洲航空安全局颁发的发动机型号合格证。

UEC希望发动机在通过认证后立即启动批量生产。最初每年生产50台发动机。PD-14核心发动机作为新发动机系列的基础,也将应用于更大推力的PD-35。UEC已经开始确定所需的关键技术,包括复合材料风扇叶片,复合材料大型层流发动机短舱,低排放燃烧室和新型高压压气机。

UEC希望UAC和中国商飞合作研发的C929宽体机可以作为PD-35的第一个平台。虽然这款飞机的发动机尚未确定,但UEC于2017年9月与中国航发商飞公司签署了备忘录,合作开发未来宽体飞机发动机。这家俄罗斯制造商表示,它建议将PD-35作为提供给中国合作伙伴的新发动机。(王妙香)

欧洲持续推进边界层抽吸布局研发



包豪斯研究院的“推进式机身概念”,位于后机身内的风扇通过环状进气道吸入附面层气流,并对尾迹重新注入能量。

客机在尾部安装嵌入式风扇为机身尾迹注入能量、降低阻力的技术(BLI技术)正引起越来越多的研发关注,该技术具有成为下一代商用飞机减阻关键技术潜力。然而,关于将这项技术应用于大型电推进飞机是否具有前途仍然存在争议。

NASA相关研究展示出的BLI技术优势坚定了业界持续关注该技术的信心。NASA单通道带后置附面层推进的涡轮电推进飞机(STARC-ABL)的研究显示,相比如今的传统布局客机,该机能够节约7%~12%。节约优势的获得得益于尾部电驱动风扇对机身低速附面层的抽吸和加速。在STARC-ABL中,尾部风扇由翼下安装的发动机带动的发电机驱动,由于全机阻力的减小,翼下发动机的尺寸相比传统翼吊布局更小。

除STARC-ABL外,极光飞行科学公司的D8布局、法国Oneral的Nova布局、德国包豪斯研究院的PFC布局也采用了BLI技术。在D8布局的双垂尾中间,两台紧密安装的半埋式发动机可对机身尾部的边界层进行抽吸。法国宇航院(Oneral)的Nova概念布局同D8相似,但它在单垂尾两侧嵌入式安装了两台发动机。德国包豪斯研究院的推进式机身(PFC)概念同STARC-ABL相似,也是在垂尾根部安装了环形机身风扇对边界层进行抽吸;但与NASA采用涡轮电推进方式即由翼下涡轮发动机发电驱动尾部风扇不同,PFC则是在尾部使用了第三台燃气涡轮发动机驱动BLI风扇。

包豪斯研究院(空客是股东之一)在欧盟Dispersal项目下开发了PFC布局,该项目已于2015年1月结束。研究结果显示,PFC布局相比同级别的2035年服役的传统单通道客机可节约9%~14%。从Dispersal项目结束以来,包豪斯研究院一直在优化PFC布局,并与传统340座级、4800海里的宽体客机进行了更详细地对比分析。在PFC布局中,后机身尾部内安装了一台双转子涡轮发动机,低压轴通过行星减速齿轮系统驱动机身风扇。空气通过机身尾部高度为0.54米的环形入口进入风扇(机身边界层在当地的厚度约为1米)。在风扇后通过S形管道为核心机供气。

包豪斯研究院在1月举行的AIAA2018航空科技大会上公布了最新的研究成果:相比2035年服役的采用先进技术的传统布局方案,



PFC概念是在欧盟Dispersal项目下开发的,采用尾部涡轮发动机驱动机身风扇的BLI布局。

PFC概念可以节约12.1%。PFC布局飞机由于增加推进风扇带来了16%动力系统的增重,导致全机空机重量增加4.6%,但全机最大起飞重量基本没变。

在基线研究中,为了最小化成本,包豪斯研究院假设后机身涡轮发动机和翼下发动机采用同样的核心机。如果撤销这一限制并分别对机身和机翼推进系统进行优化,可进一步获得1.3%的轮挡间油耗降低(当然这种收益可能会被更高的发动机使用维护成本抵消)。包豪斯的研究结果显示,基线研究中,传统布局飞机需要单台发动机提供12880磅的最大爬升推力,PFC布局只需要翼下单台发动机提供8450磅推力,后机身风扇提供静推力3690磅。撤销核心机限制后,后机身风扇只需提供2610磅推力,翼下发动机需提供8880磅。

包豪斯研究院表示,未来的研究工作将关注对PFC布局发动机循环的优化。包豪斯正在牵头一项Dispersal的后继项目,由欧盟地平线2020资助的368万欧元(452万美元)、3年研究周期的Centreline项目。该项目已于2017年6月启动,将开展缩比模型风洞试验、高保真数值模拟和PFC设计优化,旨在实现相比2035年服役的先进技术传统布局飞机11%的油耗降低和二氧化碳排放减少。

与Dispersal项目不同,Centreline项目中的PFC概念将采用同NASA STARC-ABL中类似的涡轮电驱动后机身风扇,即后机身不再安装第三台涡轮发动机。Centreline项目将对PFC进行概念验证和初步的试验验证,将其技术成熟度由目前的1~2级提升到3~4级,最终的目标是达到成熟度6级为2030年实现产品投放市场做好准备。包豪斯牵头的Centreline项目成员还包括,空客防务与空间公司、MTU航空发动机公司、电驱动专业制造商西门子、法国研发咨询公司Arttic,以及来自荷兰、波兰、瑞典和英国的大学。(文文)

美国“平流层发射”巨型双身飞机进行地面滑行测试

近日,“平流层发射”巨型双身飞机在莫哈韦沙漠进行了低速滑行测试,速度已经达到了40节。测试样机安装了所有控制面,测试机组还对控制面工作情况进行了测试,期间检查了低速情况下由波音747-400飞机拆解后改装的可调节主起落架的实际工作情况,此外还对制动系统进行了测试和校正。

在首飞前,“平流层发射”巨型双身飞机还将进行高速滑行测试,以验证各控制面的空气动力学表现。“平流层发射”是世界首架巨型双身飞机,能将火箭运送到9144米以上的高空发射,因而可以降低从地面直接发射火箭产生的高燃料成本,目前厂内编号为Model 351的原型机已经完成美国官方注册。(六所)



达索推出“猎鹰”6X新型商务喷气机

日前,法国航空工业制造商达索公司在勒布尔歇展示了新型商务喷气机“猎鹰”6X。该机采用了成熟的系统和可靠的发动机,其达到了航程、舒适性和飞行性能的最佳平衡,是其他大型喷气式公务机无法比拟的。

“猎鹰”6X继承了“猎鹰”5X的空气动力学和航空系统特性,并进行了优化,从而能够提供更大的航程和更长的机舱,其机舱高1.98米,宽2.58米,长12.3米,可以提供容纳16名乘

客的空间,并能够根据不同需求提供空间配置,包括大型入口、机组休息区和宽敞的后排休息室。技术参数方面,该机搭载两台普惠PW800系列发动机,最大飞行速度马赫数0.90,最大航程10186千米(5500海里),可以完成洛杉矶至日内瓦、北京至旧金山或是莫斯科至新加坡直飞,预计将于2021年完成首飞,2022年起开始交付客户。(辛文)