

# 老骥伏枥

## ——安-2飞机70年、运5飞机60年



王钟强

安-2是苏联1946年成立的安东诺夫设计局的第一个产品,1947年8月31日首次试飞,今年恰逢该机70周年诞辰。奥列格·安东诺夫说:“安-2是我的最大成就”。就在安-2问世10年后,新中国刚刚创建的航空工业以安-2为样本进行仿制,01号机于1957年12月13日首飞成功,并于1958年3月定型投产,开始命名为“丰收二号”,数年后更名为“运输五”型,即运5,成为新中国自行生产的第一种运输机。这样算来,运5今年整整60周岁。

今年8月31日,乌克兰安东诺夫公司为安-2首次试飞70周年举办了纪念活动,公司称:“安东诺夫设计局的第一架飞机成为世界航空史的一个传奇,至今依然是世界上最大的单发双翼飞机。这一天是安东诺夫公司一个特殊的日子,它把过去的大量经验和光明的未来结合在一起。”

### 18000架安-2和1200架运5

在苏联时代,安-2飞机生产了18000架,其中早期的5000架是在苏联基辅473厂和戈尔戈普鲁德内464厂生产的,1960年以后,按华沙条约国家分工,波兰负责生产通用航空飞机,安-2主要由波兰梅莱茨公司生产,到1991年共生产了约13000架。随后用库存零件装配少量飞机和维护修理工作持续到2001年。安-2曾经是世界上最长生产周期最近(45年)的飞机,这项纪录直到近年才被美国的C-130“大力神”四发涡轮螺旋桨运输机打破,该机1954年投产,至今还在生产中。

虽说安-2这种飞机在投产之初就被认为是采用过多种新设计技术,四叶螺旋桨、上下双翼结构、前三点式固定起落架的老式设计,但是人们很快发现这种看似保守的设计背后隐藏着巨大优点:没有使用过多新设计技术使得该机制造简单、成本低廉,这对于战后初期处于恢复经济时期的苏联十分重要;双翼结构使飞机翼载很小、升力很大,有利于提升飞行品质;能搭乘12人的机舱运载能力适中;富有特色的向两侧突出的驾驶舱设计让飞机向下视界良好。安-2可在田野等处起飞降落,起飞滑跑距离只有180米,能在5米低空飞行;操纵和维护简单;载重量很大,用作运输机可载重1.5吨货物或10多名旅客;除运输外可作播种、灭虫、施肥、除草等40多种用途。在苏联时代,几十年前交通欠发达地区的短途空中运输主要靠安-2双翼飞机。

运5是我国原南昌飞机公司在安-2的基础上仿制和发展的小型多用途飞机,在南昌生产了728架,1970年5月转到石家庄飞机制造公司生产,推出了改进型运5B,1996年12月25日第1000架运5上天,如今生产还在继续,截至2016年我国共生产了1193架运5系列飞机,是我国生产数量最大、生产时间最长、飞行作业时间最多的通用航空机种,在军民领域均得到广泛应用,包括运输、跳伞训练、空中救护、农药喷洒、森林灭火等多种用途。运5飞机具有较好的低空性能和低空性能,使用维护简单和飞行安全等特点,并且可以在平坦的场地或草地上起飞降落。即使发动机空中停车,飞机仍能安全滑翔着陆。

运5在我国航空史上创造了多项“第一”:是我国制造的第一种运输机;是早期开辟国内短途航线最多的客机,1958~1984年期间,民航用运5执飞的航线达63条、定期航班25条、航线总长度16596千米;一机多用、用途广泛“第一”;使用中安全性能超群,迄今在中国生产的近1200架运5飞机

中,没有发生过因飞机的设计缺陷或制造质量原因而导致的等级事故……

### 后继无机的烦恼

苏联在20世纪40年代就研制出安-2多用途飞机,在其国民经济诸多领域立下丰功伟绩。作为一个航空技术大国,苏联很早就考虑研制替代安-2的机种,但是由于种种原因进展并不顺利。

1964年初,苏联民航部第一次提出安-2后继机问题。当时研制了一种安-2M,原型机1964年5月20日首飞。主要改进是取消第二个乘员,增加密封座舱,使飞行中免受化学伤害,改进作业设备等。但因性能不够理想而没有投产。

20世纪60年代末,波兰、苏联合



乌克兰新改进的安-2-100

作设计班子提出过一种装喷气发动机的农业机的方案。称M-15,在评比中获胜。M-15装一台14.71千牛推力的AI25发动机。原型机于1973年5月30日首飞,一度被宣传为“世界上第一个喷气式农业飞机”,但宣传很快就降温了,因为“飞机性能虽然很好,但需要经过训练的熟练的地面人员,而当时的苏联农业组织不适应这种要求,再加上1973年中东战争引发的“能源危机”,喷气式农业飞机在执行任务所需的速度下耗油率很高,最终M-15只生产了175架。

涡轮螺旋桨发动机推重大、油耗低,设计人员继续探索选用涡轮发动机的替代方案。由于军用发动机寿命太短,很长时间后才研制出装TVD-20发动



改装美国涡轮螺旋桨发动机和5叶螺旋桨的TVS-2MS-13

机的安-3,原型机于1980年5月13日试飞。TVD-20发动机比安-2原来的Ash-62IR活塞式发动机轻一半,功率大43%,因此安-3的载荷能力大43%,爬升率大一倍,加上农业设备的改进,安-3的工作效率提高60%,使用费用降低30%。当时,苏联政府已经决定,从20世纪80年代中期开始逐步用安-3替换安-2。但由于经济困难而没有实现。致使安-3在试飞16年之后仍没有真正取代安-2。

由于还有大量剩余的安-2飞机,安-3T没有重起炉灶另开张,而是把还有一半寿命的安-2进行改造。所有飞机都重新注册,给了新的制造号。安-3TK是有6副双人折叠椅的一种客货两用型。安-3SKh是用原来的原

型机试验的农业飞机,是否批量生产不得而知。安-3P是一种森林灭火机,在机身上装了水箱。安-3S是一种计划中的医疗救护型,能带6副担架和2名医护人员。安-3D也是计划中的一种军用运输型,装有伞兵用的可翻转的椅子。

1991年12月,苏联正式解体,在军工企业实行“军转民”的浪潮中,不少过去分工研制军用飞机的设计局也转向民用飞机,他们原想以安-2后继机作为“短平快”的突破口,造出一个像安-2一样广受欢迎的多用途飞机,但由于种种原因,最终没有一个变成现实。

从苏霍伊设计局分离出来的一批设计人员设计出了T-101“车”方案。T-101为单翼机,装一台TVD-10B涡轮发动机,电子设备有很大改进。用

可以反转的AV-17螺旋桨,而不是以前的AV-2螺旋桨。安-2-100的使用空重比安-2轻200千克。新飞机用“亨利·昂吉斯基”命名,以纪念安东诺夫公司对安-2和安-3研制做出重要贡献的副总设计师H.H. Ongirskii(1939年~2012年)。

2017年4月11日,安-2-100在安东诺夫公司试验基地完成的一次试飞中,带着3202千克货物(原来规定的载重是1500千克)飞到2700米高空,创造了同级飞机的世界纪录。据称,这次试飞的结果将向国际航空运动联合会报告。安-2-100还参加了2017年8月10~13日在波兰梅莱茨举办的一年一度的“2017年梅莱茨第19届欧洲安-2集会”。

第二个消息是俄罗斯的TVS-2-DTS问世。TVS-2-DTS(是“涡轮螺旋桨飞机批量生产验证机”的缩写)是俄罗斯西伯利亚航空研究所(SibNIA)在2017年莫斯科航展上推出的安-2的一种新改型,该机于2017年7月10日由弗拉基米尔·巴尔舒克和伊戈尔·马谢京驾驶,完成首次试飞,随后从新西伯利亚不着陆飞行3000千米来到茹科夫斯基航空城。

TVS-2-DTS达到今天的水平是逐步实现的。最初的步骤是给安-2装上美国霍尼韦尔公司1100马力的TPE-331-12涡轮螺旋桨发动机,同时配上哈策尔公司的5叶螺旋桨、导航设备、柴油发电机和座舱加温设备等。第一种改型的飞机叫安-2MS,但是为了避免与地处乌克兰的安东诺夫设计局产生产权纠纷,他们把飞机改名为TVS-2MS。把原来安-2上使用的Ash-62IR活塞发动机换成涡轮螺旋桨发动机的主要目的是降低使用费。在俄罗斯,航空煤油比活塞发动机使用的航空汽油便宜好几倍。TVS-2MS于2011年9月5日在新西伯利亚首次试飞,并出现在2013年莫斯科航展上。

俄罗斯航空设备公司在每年生产8架飞机的批生产线上采用新的螺旋桨发动机,但是遇到新发动机太贵的问题。到2017年初,装TPE-331发动机的TVS-2MS只生产了23架,其中16架在使用中。换装新发动机后,下一个步骤是使用复合材料制造的机翼取代原来的机翼和尾翼,机翼外形改变了,两个机翼之间的支柱和张线没有了,下翼翼尖向上弯曲,与上翼翼尖相连接。采用复合材料机翼的第一架TVS-2DT于2015年6月10日首次试飞,继而出现在2015年莫斯科航展上。改进的最后一个步骤是采用复合材料机身的TVS-2-DTS型,出现在2017年航展上,从外表看上去它与原来的安-2完全不一样了。更重要的是,使用新材料的飞机虽然比安-2重2吨,但是最大速度提高一倍、载荷增加一倍、航程增大两倍,而安-2原来具有的出色的短距起降性能保持不变。

SibNIA正在讨论生产地点,可能安排在新西伯利亚的别尔茨克建立一个新工厂。在今年莫斯科航展上,SibNIA表示经过3个阶段改进出来的TVS-2-DTS已经是一种全复合材料飞机,飞行时速可达300千米,还可配置副油箱,可使航程增加到2000千米。TVS-2DTS除用作农业飞机外,可望成为对抗森林野火的消防飞机,也能利用其轻量化机体与短场起降能力,为俄罗斯西伯利亚广大的偏远地区运输乘客和补给品。计划于两年后投入批量生产,将同投资方谈判在别尔茨克每年生产约20架该型飞机的可行性,估计总投资约为2500~3500万美元。

### 寻找更好的安-2还在路上

最近有报道说,俄罗斯目前还有近500架安-2在使用中,其中约70架用于客运。除了民用市场,军队还有几十架用于伞兵训练。关于寻找更好的安-2,在纪念安-2首次试飞70周年的日子里,终于迎来两则不错的消息。

第一个消息是乌克兰的安-2-100再创世界纪录。安-2-100是乌克兰研制的安-2的一种改型飞机,2013年7月1日首次试飞。与安-2的主要区别是,安-2-100装备乌克兰马达西奇股份公司的MC-14涡轮螺旋桨发动机,换装该发动机的优点之一是可以使用航空煤油替代航空汽油,从而使飞机盈利能力极大提高。此外,安-2-100装

## 捷德航空交付白领氏通航卡-32直升机及适航三证



捷德航空与白领氏通航举行卡-32直升机交付仪式

9月15日,捷德航空在天津直博会期间向浙江白领氏通航交付卡-32直升机。至此,捷德航空完成了这架直升机从国外采购到三证办理等全部交付工作。

宁波捷德航空技术有限公司总经理郭振波代表捷德航空,向白领氏通航交付卡-32直升机并向其移交“三证”。他表示,这架卡-32直升机是捷德航空在过去几年所有交付的飞机中难度最大的一架。从2017年年初确定引进意向,到5月份捷德航空团队和白领氏通航团队亲自前往巴西,对此架直升机进行预检、定检。8月30日,这架卡-32抵达中国宁波港,9月7日完成报关程序,9月

14日取得适航证件。

据白领氏通航程伟士介绍,白领氏通航于2013年成立,目前运营5架直升机,卡-32直升机将作为第6架飞机,加入公司机队执行航空护林、森林消防等任务。白领氏通航也成为首家引进卡-32直升机民营通用航空企业。

据了解,捷德航空是中国通航市场的综合服务商,创立5年来,布局完成了集飞机销售、145部维修、91部通航运营以及经营性租赁等几乎直升机全业务。除上海总部外,捷德航空运营宁波和苏州两个基地,5年来各类飞机销售达180架。(辛文)

## 物流无人机逐渐扩大应用范围



MIT的小型RFID中继无人机帮助企业在大仓库内完善库存信息。

蔡球

利用无人机运送物品的尝试正在全球范围内展开,包括很多物流公司、电商巨头都认为该领域很有发展前景。无人机物流正在逐渐渗透到社会生产生活的各个方面。

### 卢旺达和坦桑尼亚利用无人机向全国范围医疗机构投送药品

Zipline的无人机开始向卢旺达的输血诊所投送血液后不到一年之内,临近的坦桑尼亚宣布将在2018年第一季度开始用无人机向全国范围内的医疗机构投送药品。

通过与坦桑尼亚卫生部合作,Zipline计划建立四个分拨中心,每个中心配备30架无人机,每天能按需完成500次投送。每天可向超过1000个医疗中心完成2000次投送,Zipline将完成世界上最大规模的无人机物流服务。从2016年10月开始,这家位于加利福尼亚州的初创公司已经在卢旺达执行了1400多次,运送了2600单位血液。Zipline在卢旺达中部城市穆加加设有一个分拨中心,计划最终服务可达21家诊所。无人机在滑轨上起飞,路线预先编程设定好,在目的地降低飞行高度,用一次性降落伞投送血液,然后返航。

坦桑尼亚国土面积比卢旺达大得多。Zipline将设立的第一个分拨中心位于首都多多马,将于2018年上半年运行。另外三个中心——两个位于西北部靠近姆万扎和维多利亚湖,一个位于南部高地姆贝亚附近——将在接下来部署运行,他们的员工将与民航和空军的机构协同工作。

Zipline的电动无人机携带15千克载荷,以110千米/时速度巡航,按既定路线的航程可达160千米。诊所通过手机短信下单,平均在30分钟内就能接到订单。在坦桑尼亚,除了运送血液,无人机还将运送疫苗、艾滋病药物等重要药品。Zipline的物流无人机运营建立在明确的需求和可控的风险基础上。无人机只在分拨中心起飞和降落,飞行路线是预先编程好的,空中交通顺畅,比摩托车送血更快,更有竞争力。

### 多家电商利用无人机跨越地理障碍实施短途配送

2016年底,初创运营商Flirtey公司以及内华达州里诺市的711便

利店开始用多旋翼无人机向店铺附近半径1英里范围内十几家选定的客户在周末实施配送。在2016年11月,Flirtey和达美乐比萨开始了比萨饼商业配送,计划在今年下半年,在新西兰向客户家中配送比萨。

在冰岛,以色列公司Flytrex开始在雷克雅未克为当地零售网站Aha配送货物。无人机名为Mule(“骡子”),是电动多旋翼无人机,能载6.5磅载荷,运送食品或其他货品穿过分隔城区的2.5千米远的海湾。将火车送货的25分钟时间缩短至4分钟,成本降低了60%。2016年中,该公司为乌克兰邮政服务机构Ukrposta在基辅城郊测试了包裹快递。

亚马逊、谷歌等继续向大型城市无人机运输方向发展,初创公司正开展这些前沿性的试验。类似于亚马逊和谷歌的Wing(“翼”)计划,日本乐天公司正开始小规模无人机物流试验。目前,乐天公司正在探索向南相马市周围山区运送药品及其他物品,作为福岛核电站灾难后经济恢复计划“机器人测试场”的一部分。

京东在中国四个省份测试或运营了7款无人机。无人机的载荷从5千克到1000千克,最长航程达到了100千米,以满足公司向偏远村庄扩张的战略。

### 利用无人机室内飞行进行仓库内货物清点和运输

室内的空域安全问题引起的担忧较少,UPS在肯塔基州和荷兰的仓库内测试无人机高架点货和空位确认。2月份,沃尔玛在店内运用无人机运送商品系统的专利获得了授权。

目前,麻省理工学院(MIT)的研究者开发了通过射频认证(RFID),在数十米外定位以完善库存信息的系统。目前,能够在人附近安全飞行的无人机尺寸太小,无法携带较大的射频信号接收机接受几厘米范围外的信号。因此,MIT的系统用无人机作为标准RFID接收机的中继解决了这个问题。这些追求不同的开发商最终将进入一个形态,那就是无人机贯穿供应链进程的始终,从库存管理到送达客户。如果以亚马逊2016年的专利和沃尔玛2月份的专利为业界导向,那么仓库本身将成为无人机,在城市上空穿梭,派遣成群的无人机运送物品。