

今年是C919适航取证的关键年——

通过适航标准的飞机有多安全

3月24日上午7时34分,中国商飞C919大型客机第二架机在上海浦东国际机场第四跑道起飞,迎来了2018年新春第一次飞行。飞机于上午9时35分安全着陆。自去年5月C919大型客机首飞成功以来,两架飞机已试飞共计23架次。

今年是C919适航取证的关键一年,将在阎良和东营进行适航取证试验飞行。而截至目前,还未正式投入商用的C919订单总数已达815架。



适航是什么?

俗话说,民用航空产品有两条腿,市场和适航。市场大家都懂得,那么适航是什么?适航就像人们的户口,如果没有户口,就是一个黑户。一个拿不到适航证的民用航空产品,就是航空界的黑户,是绝对不允许上天的!

航空器的适航性是贯穿产品全寿命周期的一项属性,它首先是由航空器制造方通过设计和制造赋予,其次由航空器制造方通过适航符合性验证表明,接下来由民航当局通过适航审定确认,最后由航空公司通过合适的维修予以保持。简言之,制造商、民航当局和航空公司三方在航空器全寿命周期的不同阶段承担着不同的角色,共同努力保证了航空器在预期的运行环境和全寿命周期内持续保持着安全的品质。

2010年4月10日,波兰总统莱赫·卡钦斯基的专机在位于俄罗斯斯摩棱斯克机场附近坠毁,卡钦斯基失事身亡,同行的另外95人同样遇难,包括他的夫人和诸多波兰高官。当时波兰总统乘坐的正是被称为世界航空史上“死亡航班”的图-154飞机。它是苏联图波列夫设计局设计的“图”系列经典机型。飞机在1966年开始设计,1972年获得许可投入运行,之后共生产了1000余架。中国曾经也有多达30余架图-154飞机在运营。然而几十年来有数千名乘客和机组人员因为这个型号的飞机失事而遇难。其背后的根源是多方面的,既有人为的违规操作,也有飞机防错设计的缺失。

由于图-154飞机的“劣迹斑斑”,目前大部分飞机已经陆续退役,几乎全面退出民用航空市场。而与之形成对比的是一款

大家熟知的飞机——波音737,它与图-154几乎是同时期研制的。在当时美国与苏联航空工业基础基本接近的情况下,波音737飞机获得了巨大的商业成功。波音737飞机是美国波音公司于1964年严格按照美国的适航标准研制的,并在1967年获得美国联邦航空局(FAA)颁发的型号合格证。该型飞机具有良好的安全性和市场表现。时至今日,其产量超过9000架,成为民机市场上的常青树,被誉为民航客机的典范。分析这两款飞机商业表现背后的差异,很大原因是苏联当时没有成体系的民用飞机适航标准,仍沿用军用飞机型号定型要求,也不重视运营阶段的保养和维修,产品从研发到使用均处于一个相对较低的安全水平,最终导致产品的商业失败。

通过适航标准飞机有多安全

追溯适航标准的发展历史,可以看到人类对飞行安全的认识经历了一个长期的演进过程。

从1903年莱特兄弟首次航空飞行开始,越来越多的飞行活动出现在公众的上空。这些时不时掉落的飞机严重损害了乘客安全以及公众的安全感,公众强烈要求政府出面对空中飞行活动进行管理。因此,自1926年起美国航空管理部门颁布了涉及飞行员、航图、导航等多方面适航标准,以对航空活动进行监管。伴随着航空工业的进步发展,美国联邦航空局FAA和欧洲航空安全局EASA应运而生,并建立了一系列更加完善和完备的适航标准,大到飞机的整体设计构造,小到一根螺丝钉的配置,既包括飞机的设计、制造,也包括运行和维

护。在20世纪70年代末,中国民航局CAAC也开始着手适航审定,并在80年代参照美国的民航标准逐步建立了我国的适航审定规章体系。

目前世界上的适航标准主要包括美国和欧洲两大体系,其余各国都以此为基础加上各国附加要求建立自己的适航标准体系。例如,俄罗斯的适航标准是以美国适航标准为基础,附加诸如西伯利亚高寒气候条件下的运行、粗糙跑道运行等特殊要求。加拿大、巴西则以直接采纳美国的适航标准的形式确定其适航标准体系。中国的适航标准主要参考和翻译了美国的适航标准,但同时又借鉴了欧洲适航标准的部分内容,例如设计保证系统的要求。

适航标准是对航空器的强约束条件,通常以国家法律法规的形式发布,具有强制的法律效力。整个适航法规体系覆盖了航空器的设计、制造、使用和维修的多个方面,涉及航空活动相关的各个专业领域。

具有适航性的航空器到底有多安全呢?一旦飞机按照适航标准取得了型号合格证,按照适航规章的标准和程序对飞机进行维护和运营,它将处在持续适航的状态。这样的安全水平将保证每百万飞行小时发生机毁人亡事故的概率小于一次。

事实上,随着航空工业技术能力的进步,适航标准所代表的安全性要求只是航空器安全性要求的最低标准。现在,北美的安全标准为每百万飞行小时发生0.2次严重事故,中国和欧洲的安全标准为每百万飞行小时发生0.3次严重事故。

适航标准还在不断演进

适航标准是基于在某一个阶段人们对航空技术的认知程度,所能掌握的科学规

律,以及结合航空产品在运行实践中所发生的各种事故、事件而制定的,其关注点是最低安全。因此,伴随着航空技术的发展,以及实际运行中发生的安全事故,适航规章也在不断地修订和完善。比如,美国适航标准FAR-33部第33.76条款,它规定了发动机在遭遇到条款规定的鸟或鸟群后仍然能保持在条款要求的安全状态。这一条款正是为了应对飞机在运行过程中遇到的那些平时看起来很无害的“鸟类杀手”。

回顾看这一条款的发展历史,就像一部飞机撞鸟事故史。根据美国空军的统计,自1956-1973年间发生了发动机鸟撞事件多达112次。自上世纪50年代起喷气式飞机逐步大范围使用,相比于螺旋桨飞机,喷气式飞机的速度大幅增加更让鸟儿无从避让,时不时撞到飞机或发动机上。

1960年,一架洛克希德公司的Electra飞机在波士顿机场起飞时,发动机吸入一群燕子被迫停车,飞机失速并坠毁,造成62人死亡。这是第一次因鸟撞击飞机涡扇发动机引起的机毁人亡事故,自此发动机必须通过吸鸟试验的要求被列入发动机的适航规章,但仅要求发动机具有在飞机起飞过程中吸入一只小鸟而不造成严重事故的能力。

两年后,联合航空公司一架Viscount飞机在飞往华盛顿的途中遭到天鹅的撞击,飞机坠毁,全部乘客及机组人员无一生还。这起事故后,适航当局要求进行发动机具有在巡航状态下吸入大鸟(4磅)而不发生灾难性事故的能力。在六十年代至七十年代初,适航当局又分别增加了1.5磅重的中鸟撞击适航验证要求,此后又增加至2.5磅。至此,发动机必须经过大、中、小三种不同重量的吸鸟验证试验,并一直延续至今。

据新华网

中国造飞机如同“下饺子” 关键是离不了这颗小铆钉

“中国先进战机技术发展相当快,最新五代机歼-20已准备批量生产,运-20等其他国产机型正在同步发展中。”3月初,美国智库——美国国际战略研究所发布的一份报告显示他们对日益成熟的中国战机技术的惊奇。中国像“下饺子”一样造飞机的现象,近年来也引起了各国关注。不论快速发展的先进战机,还是试飞成功的大飞机C919、ARJ21,都离不开一项核心技术——“中国造”航空铆钉。

对以铝合金为主体材料的现代航空器来说,传统焊接技术并不适用,兼顾轻量化和可靠性的铆钉被大量采用。“一般轻型飞机上,铆钉使用量多达10万颗,而我国大飞机C919的使用量可达100多万颗。”作为C919唯一的铆钉供应商,位

于济南的中航和辉标准件有限公司总经理徐长水告诉记者,“在每架飞机上,需要的铆钉种类繁多,形态各异,有大有小,有强有弱,有承受拉力的圆头铆钉,也有承受剪力的平头铆钉。”

小小铆钉,个头不大。在动辄数亿、数十亿价值的航空器零部件价值体系中,它的占比也不大,甚至只有“百万元”级别,但重要性却不言而喻。徐长水用“小物大用,怎么强调都不过分”来形容其独特价值,“它就像穿衣线,连接起飞机几十万、上百万个大大小小的部件。”

“制造一颗铆钉,生产工艺最关键。它们的外部尺寸不能有丝毫差池,内部质量更需要100%可靠。”在徐长水眼

中,一架飞机有上百万个铆钉,我们生产的第一颗铆钉必须跟第一百万颗是一样的,这一点很难,但正是我们的核心竞争力。

做好一颗航空铆钉,要经过几个关键环节:一个是冷、热镦,一个是清洗,热处理,表面处理。比如说,冷镦是利用金属的塑性,采用冷态力学进行施压或冷拔,达到金属固态变形的目的。就表面而言,冷镦产品看上去比热镦产品漂亮,光洁度好,在使用方面热镦螺母一般硬度要高于冷镦产品,强度要高一点,对于要求高的用户,材料上有很大的区别。但设备固然先进,并不能确保每颗铆钉的一致性,这里面技术工人的经验也在发挥重要作用。

徐长水举例说,材料在模具中需要进

行一定的变形,整个冷镦环节需要保证产品的尺寸和精度,“用什么样的尺寸要求,去设计什么样精度的模具,然后使用什么样的材料,这三者的互动关系,都要靠人去把握。”

同时,铆钉商与飞机制造商之间的配合也非常重要。“你生产100万颗铆钉,这里面包含各式各样的型号,最后这些铆钉必须‘各得其所’,完全应用到飞机中,不能多一颗,不能少一颗。多了,说明肯定有没上铆钉的地方;少了,说明有些部位铆钉用多了。这肯定不行。”徐长水说。记者了解到,在一些国字号工程中,中航和辉会提前介入研发,根据不同飞机,按照不同标准,设计开发不同的铆钉。

据新华网