

# C 919国产大飞机首飞成功 机头风挡玻璃能抗1.8公斤“鸟弹”

5日,我国具有完全自主知识产权、首款按照最新国际适航标准研制的干线民用飞机 C 919首飞成功。中共中央、国务院对C919大型客机首飞成功发出贺电。目前, C 919已获得来自全球的570架订单。这款大飞机带动了国内飞机制造产业链的发展,实现了中国航空工业的重大历史突破。

关于 C 919,你最想知道的一些问题都在这里。

## 1 为何说拥有自主知识产权,追赶波音空客要多久?

C 9 1 9 的全 称 是 “COMAC919”,COMAC是C919的主制造商中国商飞公司的英文名称简写,“C”既是“COMAC”的第一个字母,也是中国的英文名称“CHINA”的第一个字母,体现了大型客机是国家的意志、人民的期望。第一个9寓意“天长地久”,19寓意C919大型客机最大载客量190人。

对于大飞机这样复杂的产品来说,整体设计是极其重要的。没有整体设计,即使把全世界最好的发动机、机身、飞控、电传等等组合起来,也

得不到一架能飞的飞机。C919总设计师吴光辉说,C919是我国自主设计的干线飞机,就飞机整体设计而言拥有完全自主知识产权。

机头、机身、机尾、机翼等外面的“壳子”来自中国的成飞、洪都、沈飞、西飞等企业,而其他许多关键部分都来自外国企业。据悉,全球采购是民机制造的一大特点,波音、空客的供应商也来自于全球。但C919的一个重大使命,就是带动国内民机产业链的发展,相信会有越来越多的零部件来自于中国企业。

美国研究航空市场的国际预测公司航空专家道格拉斯·罗伊斯认为,中国商飞将来有可能成为航空业的一个主角,当然这也需要一个过程。

对于C919,舆论关注的一个热点是它能不能获得美国联邦航空局和欧盟航空安全局的适航认证,因为这将是C919打入欧美航空市场入场券。罗伊斯提醒,在美国,获得适航认证需要一个很长的过程,波音等老牌公司非常熟悉这个过程,但中国商飞是一个“新手”,与美国联邦航空局打交道还比较陌生。

## 2 为何不装配国产发动机,安全性如何?

C919采用CFM公司制造的新一代发动机LEAP-1C,CFM是法国赛峰集团和美国通用电气组成的合资公司。

目前,我国还不具备生产适合民用大型客机发动机的能力,而国际民用飞机制造商的发动机也是采购自供应商。

目前,国际上民用航空发动机制造商主要有英国的罗·罗、美国的通用和普拉特·惠

特尼、法国的斯奈克玛,以及多国合作的IAE和CFMI

当然,能用中国的发动机当然最好,但先有大飞机,才能带动民航发动机产业的发展。没有大飞机就没有需求,就不会有平台,这是产业龙头和产业链的关系。

吴光辉说,C919客机按照更加先进的技术标准设计,采用世界一流供应商提供的最

先进的动力、航电、飞控等系统,完全按照国际适航标准设计生产,安全性有充分保障。

最终,C919飞机是否安全不是其制造商中国商飞公司自己说了算,而是要通过中国民航局的适航认证。也就是说,要符合中国民航局关于飞机的各方面测试才能够执行民航的飞行任务,而关于安全性的测试是重中之重。

## 3 首飞成功后干点啥,坐哪些航班会遇到C 919?

首飞成功后,C919将转入适航取证阶段。适航取证是确保飞机满足按公众要求制定的可接受的最低安全标准(适航标准)的管理和技术实现过程:飞机必须按照适航要求进行设计;必须有合适的体系保证飞机的设计满足适航要求;申请方必须用计算、分析、检

查、试验等方式向中国民航局表明其大型客机符合适航要求。只有经过适航审定和验证并取得适航合格证的产品才能进入市场。

C919已获得了全球23家企业的570架订单。目前,东航、国航、南航、海航、川航、河北航空、幸福航空、德国普仁

航空、泰国都市航空等多家航空公司,和平安国际融资租赁、工银金融租赁、交银金融租赁等多家金融租赁公司购买了C919。东航集团公司董事长刘绍勇说:“东航已经成为C919的首家用户,东航将努力运营好这架飞机,对国产大型客机充满信心。”

## 4 运用了哪些新材料,机头有多结实?

相较于传统铝合金,铝锂合金的比强度和比刚度更高,损伤容限性能、抗疲劳、抗辐射的性能更强。铝锂合金的使用可以大大提高飞机的寿命。

吴光辉介绍,C919通过大量的研发和验证试验,建立了铝锂合金的材料规范体系、设计许用值体系和制作工艺规范体系。C919的机身蒙皮、长桁、地板梁结构上应用第三代铝锂合金,用量达到机体结构

重量的7.4%。

C919首次成功应用3D打印钛合金零件。钛合金3D打印件成功应用于C919舱门复杂件,力学性能明显高于原有铸件,且有效缩短了零件交付周期,快速响应数模优化更改;建立了钛合金3D打印专用原材料及产品规范,有效保证了产品性能要求。

机头是C919安装“大脑”的关键部位,不仅是整架飞机

的“颜值担当”,还承担着安全引航的重责。在鸟撞试验中,1.8公斤活鸡做成“鸟弹”,通过炮管以180米/秒的速度,分别撞击C919的风挡玻璃,驾驶舱顶部,驾驶舱左、右侧壁板等,均高标准通过了测试。

航空工业成飞民机方面表示,在制造标准上,C919“机头”已经达到甚至超过了波音、空客的相关标准,首飞可验证这凝聚中国人智慧的成果。

## 5 将如何带动产业发展?

中国商飞公司董事长、党委书记金壮龙介绍,C919大型客机带动形成的我国民用航空产业链蕴含着巨大的潜力。以上海为龙头,陕西、四川、江西、辽宁、江苏等22个省市、200多家企业、近20万人参与大型客机项目研制

和生产,形成了产业链、价值链、创新链;推动建立16家航电、飞控、电源、燃油和起落架等机载系统合资企业,提升了中国民用飞机产业配套能级。

这既显著改善了我国民用航空工业发展的基础面

貌,又为我国经济转型升级锻造了一条蕴藏巨大潜力的产业链。

未来,伴随着大型客机项目的推进和我国喷气客机进入批产,这条产业链必将逐步发挥出巨大的经济潜力。

据新华社



图一、二:C919在浦东国际机场起飞、升空瞬间。 据新华社

图三:大飞机首飞前,济南特种结构研究所技术人员在济南做雷达罩测试准备。 本报记者 戴伟 摄

## C919“防护眼镜”济南造 首次在民机雷达罩采用泡沫夹层结构

大飞机雷达罩由航空工业济南特种结构研究所研制,如果把雷达比作飞机的眼睛,雷达罩则是飞机“眼睛”的防护镜,用来保护雷达天线或整个微波系统在恶劣环境下能够正常工作。

本报记者 周国芳

于一体的机体结构供应商。

### 8年研制终升空 实现4个“国内第一”

“亲眼目睹首飞成功,我们非常自豪。作为雷达罩的主研制单位,有幸参与其中,八年来,我们集智攻关、持续创新,为C919配装了高性能的雷达罩。作为中国雷达罩专业化研究所,这是我们的责任,也是我们的使命。”5日,在现场见证了C919首飞的特种所所长张明习,通过电话告诉记者。

作为中国商飞公司主要机体供应商,航空工业济南特种结构研究所包揽了大型客机雷达罩从设计、研发、制造、交付到客户服务的全产业链工作包。

从开始研制到交付使用,特种所团队用了八年时间。2015年1月,首架具有完全自主知识产权的干线客机雷达罩成功交付使用。

C919大型客机雷达罩到底有多牛?据航空工业济南特种结构研究所负责人介绍,C919大型客机雷达罩采用了多项新材料、新技术和新结构,在国际上处于领先地位。研制过程实现了四项“国内第一”:第一次在民机雷达罩上采用泡沫夹层结构;第一次实现全三维设计制造一体化;第一个全状态复合材料结构取证构型的静强度适航验证试验项目;第一个建立了国内供应商设计保证体系,成为国内唯一一家集设计、制造

### 是多个型号民用飞机 雷达罩主研制单位

雷达罩只是机头前面小小的“罩子”,但却凝结了特种所团队自主创新的成果。在特种所员工眼里,这一飞似乎抹平了之前艰巨任务的所有苦与累。雷达罩首飞前的试验任务异常艰巨,仅许用值试验的试验件就需要1700余件,不仅数量惊人,制造难度也相当大,试验件平面度要求小于0.05mm。

从试验大纲的审查、试验件挂签到试验过程的适航目击,每一个环节都凝聚着全体参研人员的辛勤和汗水。在C919大型客机雷达罩的研制过程中,突破了全三维设计制造一体化等关键技术,提高了设计和制造的符合性和协调性,降低了研制成本,提高了性能,缩短了制造周期。

国产大飞机C919成功首飞,万众瞩目。但造出大飞机雷达罩的航空工业济南特种结构研究所却略显神秘,它到底是怎样一家单位呢?

据介绍,航空工业济南特种结构研究所成立于1970年,是中国飞机和各类飞行器雷达罩专业化科研机构,主要从事高性能雷达罩科学研究、设计研发、试验测试、生产制造和维修服务。目前已形成丰富的雷达罩产品序列,是C919大型客机、ARJ21-700新型涡扇支线飞机、AG600大型水陆两栖飞机等民用飞机雷达罩的主研制单位。