

经过7年设计研发,昨天上午,中国自主研制的C919大型客机首架机终于总装下线,这意味着我国成为世界上少数掌握研发制造大型客机能力的国家。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平作出重要指示。中共中央政治局常委、国务院总理李克强作出批示。

C919大型客机是我国首款按照最新国际适航标准研制的干线民用飞机,基本型混合级布局158座,标准航程4075公里,具有完全自主知识产权。该客机于2008年开始研制,计划于2016年首飞。

统计数据显示,C919目前已经收到来自21个买家的517架订单。 综合新华社



C919首架机总装下线 新华社发

# 7年磨一剑! 国产大飞机下线

## 计划明年首飞,老百姓可能要到2020年才能坐上

### 习近平就C919大型客机总装下线作出重要指示 继续弘扬航空报国精神 进一步提升我国装备制造能力

我国自主研制的C919大型客机2日在上海中国商飞公司总装下线。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平作出重要指示,向广大参研单位和人员表示热烈的祝贺。希望大家继续弘扬航空报国精神,坚持安全第一、质量第一、脚踏实地、精益求精,扎实做好首飞前的准备工作,为进一步提升我国装备制造能力、使自己的大飞机早日翱翔蓝天再作新贡献。

中共中央政治局常委、国务院总理李克强作出批示,希望继续发扬拼搏进取精神,攻坚克难,砥砺前行,集全国之智,聚万众创新,不断提升我国大型飞机自主研制生产能力,完善现代民用飞机产业体系,为增强高端装备制造实力、建设制造强国作出新贡献。

中共中央政治局委员、国务院副总理马凯出席总装下线活动并致辞,代表党中央、国务院,向C919大型客机总装下线表示热烈祝贺,向广大参研参试人员表示衷心感谢和诚挚问候,对试飞准备阶段工作提出要求。

C919首架机在上海总装下线,不仅标志着C919首架机的机体大部件对接和机载系统安装工作正式完成,已经达到可进行地面试验的状态,更标志着C919大型客机项目工程发展阶段研制取得了阶段性成果,为下一步首飞奠定了坚实基础。就如初生的“婴儿”,C919要振翅翱翔还需走过蹒跚学步的历程,经受搏击风雨的考验。



大飞机下线万众瞩目

### 四问大飞机

#### 是中国制造还是中国组装?

C919大型客机自研制以来就一直宣称是具有自主知识产权的“中国制造”,但网友的质疑仍不断出现:发动机、航电核心处理系统、部分材料都得靠老外提供产品或技术,凭什么说是“中国制造”?

网友的质疑不无道理,但是判断一架飞机是本国制造还是组装,一般看三个标准:一,整机的产权归属;二,研制整机的核心团队是谁;三,整机研制的关键环节掌握在谁的手里?

中国商飞公司董事长金壮龙告诉记者,C919整机的产权属于中国商飞所有,研制时是以中国商飞公司的团队为核心,飞机的设计、总装、试飞、销售等关键环节都掌握在中国商飞手里。金壮龙说,至于外国企业提供零部件或技术,这在全球航空制造业中是常见的事。中国商飞公司用“主制造商—供应商”模式制造C919大型客机,在坚持中国制造的前提下,最大限度地“聚全球之智”,提高了国产飞机的性能。

#### 老百姓何时坐上国产大飞机?

C919总装下线仅仅是万里长征走完第一步。C919大型客机制造方中国商飞公司董事长金壮龙表示,大型客机计划于2016年首飞。首架机首飞前还需完成系统调试、试飞试验设备和仪器安装等工作。

记者了解到,与飞机总装平行推进的系统测试仍在紧张进行之中。完成系统测试后,C919将进行地面试验和机上试验,包括开展航电、飞控、液压等各系统试验、机载系统集成试验和全机静力试验。

C919大型客机试飞的准备工作早已开始,中国飞行试验研究院已任命C919试飞总师,将来试飞总师和他的伙伴们在真实的大气条件下,对飞机、发动机及机载设备进行探索研究、验证和鉴定的系统工程。何时才能坐上国产大飞机?中航工业洪都C919项目总师郑和兴预测,从首次试飞到试飞结束拿到适航证,“两年困难,三年可能性比较大”。加上首飞到开始试飞的时间,老百姓可能会到2020年坐上C919。

#### 坐国产大飞机安全吗?

作为制造方,中国商飞公司把飞机的安全性时时刻刻放在了首位。中国商飞上海飞机设计研究院总体气动部操稳特性室副主任余圣晖对记者说:“我们对故障是零容忍,决不能让飞机把故障带上天。为保证飞机的安全性,目前我们正把9名飞行员,分为3个机组,对C919进行模拟航线试验。同时,在重点实验室进行大量故障试验,有些故障的发生率仅为10的负7次方,在这样的情况下我们仍要检测飞机的安全性。”

C919在总装下线后,还要经过试飞,这是在真实的大气条件下,对飞机、发动机及机载设备进行探索研究、验证和鉴定的系统工程。只有经得起国内外极端气象与自然环境的考验,大型客机在全球的飞行才能有安全保证。

最终,C919还要通过中国民用航空局的适航认证,确认飞机设计、制造满足保证安全的基本要求。对于C919,中国民航局将严格参照美国的适航标准进行审查。

#### 能否改变波音、空客两强争霸的局面?

空客研发的新一代空客320,波音制造的新一代波音737,与C919飞机的市场定位几乎重合,使得国产大飞机在研制过程中便遭遇了空前的市场压力,面临着同类机型的激烈竞争。

根据国际惯例,客机投入市场必须取得适航认证,也就是飞机的市场准入证。如果没有进入欧美市场的适航认证,国产大飞机将无法在国外运营,目前C919大型客机要获得欧美的适航认证还面临很多难题,这意味着国产大飞机暂时难以用于全球最繁忙的国际航线,获取利润的能力将大打折扣。

对此,国内航空界的有识之士建议,由于民用航空产业在国民经济中占有十分重要的战略地位,我国作为大飞机制造的后来者,完全可以参照国际惯例,采取一系列扶持政策,帮助大飞机打开国内外市场。

事实上,各国政府都会出台各种政策,支持本国的民用航空产业。

### 揭秘

#### 揭秘C919的翅膀 超临界机翼 八百分之一的选择

能否制造出超临界机翼,是民用大飞机研发中的关键所在。按照飞行原理,使用普通机翼的飞机,如果飞行的时速超过790公里,上表面便会出现强烈的激波,引起气流分离,使机翼阻力急剧增加,油耗升高。使用超临界机翼,飞机时速达到880公里时,阻力才会急剧增加。

上世纪80年代,我国曾开展过超临界机翼的理论研究,但由于科研经费限制,实践阶段终止。直到2008年,大飞机项目立项后,超临界机翼的制造正式提上日程。

中国商用飞机有限责任公司决定“聚全国之智”,组织一支由南航、北航、清华、29基地、西北工大等组成的联合工程队,集中半年在上海办公。后历时一年半时间,共设计出800多副超临界机翼。通过CFD计算,十多副机翼脱颖而出。

不过,CFD只能算出两副机翼,这副比那副好,到底好多少的绝对值,还要做风洞实验。简单地说,风洞就是在地面上人为地创造一个“天空”。风洞试验,通常是将飞机模型固定在地面人工环境中,人为制造气流流过,模拟空中各种复杂的飞行状态,获取试验数据。

风洞试验的成本相当大。一次风洞试验需耗费几十到几百万元。一副用于试验的超临界机翼,成本大约几十万。做完试验后,机翼基本失去使用价值。

通常,一副机翼需要考虑做各种极端天气下的风洞试验。为全面检测超临界机翼的性能,C919的设计团队在国内外最先进的风洞做试验。花销不菲。

2009年,一副最优的超临界机翼横空出世。总体气动部欢呼雀跃。

今后,C919将挥动这副高科技“翅膀”,蓝天翱翔。

## 南航技术团队助力大飞机起航

### 轻若鸿毛的隔音隔热棉让飞机更安静

乘坐飞机时,巨大的噪音往往令人心浮气躁。未来你乘坐国产大飞机时,会感觉明显安静了许多。

南京航空航天大学材料科学与技术学院教授陈照峰领衔的技术团队,多年前开始涉足真空绝热材料的研究,并于2011年从多家竞标机构中拔得头筹——将来国产C919大飞机机舱,将用上他们研制的“超细航空级玻璃棉”。

除了隔音,这款神奇的玻璃棉还能隔热保温。陈照峰说,目前他们研制的航空级玻璃纤维已经达到美国同等标准。

对于翱翔在高空的飞机来说,身材当然要越苗条越好。陈照峰说,传统的保温材料1立方米重达100多千克,但他们研制的玻璃纤维绝热材料,1立方米只有六七千克,轻若鸿毛的重量,极大地给大飞机“减负”。

他表示,目前,玻璃棉正在进行适航认证。

七年磨一剑,这架大飞机凝聚了无数人的智慧和心血。昨天,现代快报记者采访了参与大飞机设计制造的南京航空航天大学技术团队,为大家揭开这架大飞机和未来国产客机隐藏的“机密”。

现代快报记者 金凤

### 遇到结冰云层,飞机会自动加热

飞机表面,给飞行带来风险。我们所要做的就是尽量让飞机表面不结冰。”

“破冰”之举从发动机开始。朱春玲说,科研人员从发动机中引来一部分热气,在机翼中设计特殊的结构和通道,将热气运动到机身表面加热。“要保证气流畅通,分布均匀,阻力还要小。”

朱春玲说,大家反复测算后,在机头两侧

的敏感部位,安装了一组感应装置,感应器会根据不同的飞行高度、云层含水量、室外温度,调节供气量和机身表面所需的温度,尽量让机身不结冰。

### 燃油效率将达99.5%

率可以达到99.5%,环保标准也可达到适航要求。”南航能源与动力学院教授何小平多年前开始研究C919发动机的燃烧室。他表示,未来国产发动机的研究参数将与国外比肩。

何小平介绍,飞机发动机的核心部件有三个,分别是压气机、涡轮和燃烧室。“燃烧室

是将航空燃油转化为动能,燃烧效率有多高很关键,如果达不到国际标准,就拿不到适航资格。”

何小平表示,目前国产飞机的发动机长江1000(CJ1000)还处于研发阶段,估计未来10年后将投入使用。

### 比波音和空客寿命“长”3万小时

代飞机的先进性就体现在运用复合材料上,复合材料的全称是用碳纤维树脂基复合材料,密度只有钢材的四分之一。”

复合材料的使用有什么优势?姚卫星举了个例子,同样大小的机翼,假如用铝合金材料做,是500公斤的话,用碳纤维复合材料,重量将只有400公斤。“轻出来的这100公斤,就

可以多装一些行李也旅客,运输效率更高。”

姚卫星介绍,南航还有教授参与了“发动机吊舱实验”“断离销实验”,对飞机飞行安全进行保护。

姚卫星说,目前C919的飞行时间可达9万小时,而波音737和空客320目前的飞行时间仅为6万小时。

制图 沈阳