“我给他打99分”，C919首飞成功

运营后C919执飞的首条航线将从上海飞往北京

国产大飞机首飞

2017年5月5日14时许，上海浦东国际机场。世界的目光聚焦在一架白色大型飞机上。

启动、滑行，机头昂起，直插云霄……我国首款拥有自主知识产权、具备国际主流水准的干线飞机——C919成功首飞。

国之重器，今朝梦圆。

从机体结构件到机载系统设备，从机头试验到机尾复合材料应用……十年磨一剑的“大块头”C919不仅有38.9米的机身长度和35.8米的翼展，更有反推装置设计、主动控制技术等102项关键技术突破，彰显了我国航空工业的整体科技实力和“中国智慧”。

撞击测试 1.8公斤活鸡做成“鸟弹”

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。在鸟撞实验中，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。

据了解，从设计开始C919机头就直接在电脑上以三维模型进行设计，更加直观、准确。驾驶舱采用宽视窗设计，相比空客A320、波音737客机的6块风挡玻璃，C919机头采用四块大型风挡玻璃，面积近4平方米，为机组提供了非常宽广的视野，流线型的设计使得飞行阻力更小。

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。根据首飞及后续试验，成飞民机将对飞机机头做进一步的改进。

后机身后段是全机复合材料应用占比最大的部段之一，平均比例达到60%，包含37个复合材料零件、335项金属件、379项配套材料和13000多个紧固件，任务量极其巨大。

抗“拉”测试 保障C919“翅根”安全性

据中国航天科技集团公司一院702所的大飞机外翼下壁板安全性试验负责人梁超介绍，机翼是“抬”起机身的关键部段，外翼下壁板作为机翼的“翅根”，受力最大、也最复杂。如果外翼下壁板的安全性不过关，飞机将面临“折翼”的危险。外翼下壁板的安全性试验简单来说就是对外翼下壁板用力反复“拉”，观察何时“拉”坏，从而确定其安全性。

“试验要模拟机翼在起飞、降落、遇到风雨雷电等天气时所受到的各种各样的力。这些力被编写成不同的命令，排起来就像菜谱一样，被称为‘随机谱’。”梁超介绍，试验件要在真实的飞行中“吃得消”，就必须“按谱上菜”。702所在给大飞机外翼下壁板做试验时，采用了“随机谱变频控制技术”，“菜样”的误差比国内同行小一半。

抗击“隐形杀手” 全机高强度辐射场试验

雷达、无线电、电视台，甚至是乘客手中的手机，对于飞行中的飞机来说，都是“隐形杀手”。飞机上的电气和电子设备，对这些射频能量较为敏感，容易受到干扰，影响正常使用。因此，高强度辐射场（HIRF）防护是飞机安全飞行的重要措施，也成为飞机设计和机载设备装机的必要条件。

此次C919首飞的高强度辐射场（HIRF）试验任务由中国航天科技集团公司八院802所承担，这是国内首次自主开展的全机HIRF试验，也是航天技术助力民航发展、实现军民融合的一次突破。

5月5日，C919客机完成首飞，在上海浦东国际机场着陆后在跑道上滑行。 新华社 图

这是5月5日拍摄的中国首款国际主流水准的干线客机C919在上海浦东国际机场起飞、升空、落地的瞬间（拼版照片）。 新华社 图

侧记

“飞行状态良好，我给他打99分”

5月5日15时19分，经过78分钟的飞行，我国首款国际主流水准的干线飞机C919平安降落在上海浦东国际机场，首飞圆满成功。“飞机状态良好，操控稳定，我给他打99分。”执行C919首飞任务的机长蔡俊说。

从滑行开始，C919就成为万众瞩目的焦点。在机头微微扬起、后轮腾空的那一刻，现场爆发出雷鸣般的掌声和欢呼声，大家纷纷向C919挥手，预祝它首飞的“考试”科目能够圆满完成。

看台上、跑道边，人们用自己的方式为C919加油鼓劲。这其中有参与C919型号研制的专家、工程师，也有C919的用户、供应商，还有热爱飞机和航空的发烧友。

专家团队中，有一位87岁的老人特别引人注目，他就是我国自主研制的运十飞机的副总设计师程不时。他告诉记者：“C919不是一个人的作品，而是我们民族凝聚起来的一个作用，是一个新高度。”

民机的研制是一个系统化的工程，不仅要有研制能力、试飞能力，还要有产业带动能力。上海市宝山区委书记汪泓来到了C919首飞现场，她曾经是上海工程技术大学校长，而C919首飞机长蔡俊就是从上海工程技术大学航空运输学院毕业的。

创新

铝锂合金

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。

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%。

同时，复合材料的应用取得突破性进展。应用复合材料，实现了机体结构的整体化、轻量化，复合材料用量达到机体结构重量的11.5%，国内首次在民用飞机的主承力结构、高温区、增压区使用复合材料。

3D打印技术

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。

“超临界机翼”

C919设计研制中有多项重大技术突破，比如超临界机翼的设计。上海飞机设计研究院C919型号副主任设计师张淼介绍，超临界机翼能够减小飞机阻力，提升飞机性能，帮助降低油耗。我们第一次自主设计超临界机翼，就达到了世界先进水平，得到了国际同行的认可。

运营

C919服役后 首条航线将飞往北京

5月5日，中国东方航空公司董事长刘绍勇说，作为C919的首家用户，东航十分期待C919能够早日投入运营，运营后C919执飞的首条航线将从上海飞往北京。

回应

大飞机中国主要是造了个壳子？这是误解

中国国产大型客机C919于5日在上海首飞成功，按照企业首字母，中国商用飞机有限责任公司开始与空客、波音一起，并称为大型客机国际舞台的“ABC”。中国商飞美国有限公司执行董事、总经理叶伟在洛杉矶接受新华社记者专访时说，C919不仅是中国的骄傲，也承载着全世界的骄傲和希望。

C919机身线条流畅，机体从设计、计算、试验、制造等均为中国自主进行。飞机设计研制中有多项重大技术突破，如超临界机翼、新材料应用等。叶伟指出，有人说，这款大飞机中国主要是造了个壳子，这是一种误解。总体集成正是大飞机制造的核心技术之一。作为航空制造业的一大难点，集成技术的突破正是中国航空制造业取得巨大进步的标志。

叶伟说，为了与国际标准对接，这款大飞机也堪称全球合作的典范。其发动机、航电、飞控系统等来自多个欧美合资或独资公司，供应商包括美国通用电气公司和霍尼韦尔公司等，可谓遍布全球。其中，一级供应商中的国际供应商有十几个，二级和三级供应商约有数百家。

“国际化的商业发展需要全球合作，全球采购是必走之路，”叶伟说，“从这一角度看，为各国供应商创造价值、为全球人民创造福祉的C919，正承载着全世界的骄傲和希望。”

■据新华社