

# 三大飞机制造商： 飞机通风系统可限制病毒传播

国际航空运输协会（IATA）日前指出，从2020年初开始至今，共计报告44例可能是在飞行途中感染病毒的病例（包括已确诊、可能和潜在的病例）。同一时期，约有12亿人次的旅客搭乘飞机旅行。

“机上旅客感染新冠肺炎疫情的风险非常低，相当于每2700万人次旅客中仅有1例。若这一比例存在被低估的可能性，假设有90%的传染事件未记录在案，那每270万人次旅客中也只有1例。这一数字也足以令人非常放心。此外，绝大多数已公布的病例都发生在机舱内戴口罩的防疫措施尚未普遍实施之前。”国际航协医学顾问戴维·鲍威尔指出。

由空客公司、波音公司和巴西航空工业公司联合发布，三家公司各自制造的飞机上进行独立的计算流体力学（CFD）的研究揭示了机舱内病毒传播风险极低的原因。尽管方法略有不同，但每个详实的模拟都证实飞机的通风系统确实可以控制机舱内颗粒的运动，从而限制了病毒的传播。模拟数据得出的结果相似：飞机通风系统、高效微粒空气（HEPA）过滤器、座椅靠背的天然屏障、空气从机舱顶部向地板方向流动以及高频空气交换率可有效降低机舱内病毒传播的风险。

## 多层防护措施

国际航协于6月份即建议在机舱内戴口罩。在国际民航组织（ICAO）发布并实施《启航指南》后，大多数

航空公司均有此要求。虽然机舱通风系统的特殊设计已将机上病毒传播风险降至很低，但《启航指南》进一步叠加多层防护措施，大幅降低机舱内病毒传播风险。

飞机机舱的布局设计特性进一步增强防护，降低机上感染病毒的概率：



波音授权Healthe公司生产手持式紫外线消杀设备用于抗击疫情。

人与人之间面对面的互动有限，飞行中旅客面对前方且很少在机舱内走动；座椅靠背成为物理屏障，阻隔空气从一排流动到另一排；分段式气流设计，空气从机舱顶部向地板垂直流动，实现前后气流最小化大量新鲜空气进入机舱。大多数飞机的机舱换气频率高达每小时20~30次，对比办公室每小时2~3次，或学校每小时

10~15次的平均换气频率，空气更为新鲜；机舱通风系统均装有HEPA过滤器，可过滤和去除超过99.9%的细菌和病毒，确保进入机舱的空气没有微生物。

## 飞机制造商的研究

波音公司的研究人员使用计算流体力学（CFD）追踪咳嗽和呼吸中的飞沫颗粒如何在机舱内移动。研究涵盖各种场景，包括咳嗽的旅客是否佩戴口罩，咳嗽的旅客位于包括中间座位在内的各种座位上，以及旅客头顶上方的出风口开和关的各种变化。波音信心旅行计划的首席工程师丹·弗里曼表示：“模拟研究获知进入其他旅客呼吸空间的咳嗽飞沫颗粒的数量，并对比其他环境（如会议室）中的类似情况。根据空气中的颗粒物数量，飞机上相邻坐着的旅客的环境等同于在典型的建筑物室内环境中距离超过2米的站立场景。”

巴西航空工业公司使用计算流体力学（CFD），在全尺寸机舱环境测试中验证机舱空气流动和飞沫扩散模型，分析机舱环境时考虑了旅客在不同座位上的咳嗽情况以及不同机型上的空气流动、测量和计算上述变量及其影响。巴西航空工业公司的研究表明，机舱传播病毒的风险极低，或已发生的机舱传播病毒的实际数据也支持这一发现。（仁科）

空客公司使用计算流体力学（CFD）对A320机舱内的空气进行高度精确的模拟，查看咳嗽产生的飞沫如何在机舱空气中移动。模拟中采集和计算了机舱中5000万个点位的

空气速度、方向和温度等参数，每秒高达1000次。空客公司使用相同的工具对非机舱环境进行建模，人与人之间的距离保持1.8米。结论是，与在办公室、教室或杂货店等环境中相隔1.8米时相比，并非坐在飞机上的潜在暴露在病毒中的概率更低。

波音公司的研究人员使用计算流体力学（CFD）追踪咳嗽和呼吸中的飞沫颗粒如何在机舱内移动。研究涵盖各种场景，包括咳嗽的旅客是否佩戴口罩，咳嗽的旅客位于包括中间座位在内的各种座位上，以及旅客头顶上方的出风口开和关的各种变化。波音信心旅行计划的首席工程师丹·弗里曼表示：“模拟研究获知进入其他旅客呼吸空间的咳嗽飞沫颗粒的数量，并对比其他环境（如会议室）中的类似情况。根据空气中的颗粒物数量，飞机上相邻坐着的旅客的环境等同

于在典型的建筑物室内环境中距离超过2米的站立场景。”

巴西航空工业公司使用计算流体力学（CFD），在全尺寸机舱环境测试中验证机舱空气流动和飞沫扩散模型，分析机舱环境时考虑了旅客在不同座位上的咳嗽情况以及不同机型上的空气流动、测量和计算上述变量及其影响。巴西航空工业公司的研究表明，机舱传播病毒的风险极低，或已发生的机舱传播病毒的实际数据也支持这一发现。（仁科）



# 罗罗公司公布实现 净碳零排放的技术途径

何鹏

## 倡导可持续能源

日前，罗罗公司在今年的地球日宣布加入联合国“奔向零碳”计划，旨在引领可持续动力开发，在“净零碳未来”上发挥一定作用。

作为“奔向零碳”的一部分，罗罗公司比以往任何时候都更加迫切地创造更清洁、更可持续的能源形式，并计划到2030年在其业务板块中实现净碳零排放。罗罗公司还将通过开发新产品和新技术，在2050年在整个行业达到净零碳排放方面发挥主导作用。

## 开发新一代技术

罗罗公司不断提高产品效率，研究发动机的每一个部件，以找到增效、减少燃料消耗并降低排放的方法；通过开发更加智能化的发动机减少发动机对环境的影响。为空客A350提供动力的遑达XWB发动机是罗罗公司迄今为止效率最高的宽体航空发动机，是罗罗公司在过去25年时间里不断改进遑达系列发动机技术、轻质材料以及不断提高效率的成果。一架空客A350客机的排放量可减少25%。

除了不断提高燃气轮机发动机的效率外，罗罗公司还致力于具有革命性的新发动机设计，以极大提高效率。罗罗公司目前正在研究UltraFan发动机设计，正在研制第一个UltraFan演示样机，并将于2021年在英国德比的新试验台上进行测试。这款发动机采用了由位于布里斯托尔的先进的新型复合材料技术工厂开发的轻质复合材料风扇桨叶和外壳在内的技术，以及目前正在德国测试的世界上最强大的航空齿轮箱。

与第一型遑达700发动机相比，UltraFan发动机的油耗和排放量将降低25%。在国防方面，罗罗公司计划采用先进的复合材料和增材制造（或3D打印）技术，开发出轻质、功率密度更高的系统，能够在更高温度下运行。这些新技术将对未来飞机的效率做出重大贡献。

在英国政府的持续支持下，罗罗公司目前正在牵头一个由工程、制造和施工单位组成的研发团队，通过将小型模块化反应堆设计原理扩展到整个发电站，来开发经济型发电站。罗罗公司将在2021年开始建造工厂，到2024年或2025年生产建造发电站的模块。

第一批发电站预计将于2029年投入运行，每个发电站可运行60年，发电量将达到440兆瓦，足以利兹这样规模的城市供电，还可以为工业用地提供电力，并用于制造陆地运输和航空业的净零可持续燃料。

可持续燃料可大大减少发动机产生的碳。几乎所有的航空发动机都计划使用可持续的低碳混合燃料，这被视为实现远程飞行脱碳的解决方案之一。目前罗罗公司正与石油和天然气公司合作，以开发更可持续的燃料工艺，并增加可用的产量。探索小型模块化核反应堆可用来合成燃料工厂提供动力，罗罗公司还与学术合作伙伴合作，通过电解产生合成燃料，即所谓的电子燃料。同时，罗罗公司也在评估氢在航空和陆基能源中的应用，这可能是短途飞行脱碳的一个潜在解决方案。

罗罗公司正在研究一种技术，将使火车旅行、航班、船只和飞机实现电气化，进一步减少碳排放，并为未来的无排放旅行创造潜力。罗罗公司已成功开发出名为ACCEL的全电动飞机，同时正在测试一种混合电动推进系统，旨在为支线飞机提供动力，并且正在研究能够为通勤飞机提供动力的推进系统，使旅行比以往任何时候都更快、更清洁、更安静。罗罗公司还将更多的电力技术应用到燃气轮机发动机中。

罗罗公司已开始在生产现场使用微电网和可再生能源，以减少对电网能源的依赖。

## 通过数字技术减少浪费

罗罗公司正在使用数字孪生技术，收集大量的数据来预测发动机在其整个生命周期中的表现。同时利用来自机队的数据帮助航空公司减少燃油消耗，分析包括天气和机场运行情况在内的数据，并与航空公司合作，以提高燃油效率。

在英国布里斯托尔的新复合材料技术工厂正在使用低能耗、低排放工艺，并采用先进的自动化制造方法和材料。罗罗公司已制定了到2025年将全球生产垃圾总量减少25%的目标，并在2020年底停止向垃圾填埋场运送非危险废物。罗罗公司使用虚拟现实设计发动机以减少浪费，并且在发动机寿命结束时，发动机中98%的部件和材料可以回收利用。其中一半的材料可用于航空航天工业，其余的用于对材料要求较低的行业，如高尔夫球杆或汽车。

罗罗公司对工厂的投资逐渐减少了对环境的影响。自2014年以来，目标是将全球能源利用率降低26%，到2030年实现运营净零排放。公司正在增加对可再生能源的使用；在新加坡塞莱塔校区的屋顶和停车场安装了11700多块太阳能电池板，这项太阳能方案预计可减少39000吨二氧化碳排放。

# 空客公司A330-900获欧洲认证

日前，空客公司A330-900已经获得了欧洲适航局的认证，该型号是A330neo系列的改型，最大起飞重量为251吨。

法国科西嘉航空公司将是首个引进A330-900的航空公司。A330-900对起落架和部分结构进行了加固，并保留了高达99%的备件通用性。机头和主起落架的改进使得大修间隔从10年延长至12年。与之前的机型相比，A330-900的航程增加了1200千米。

空客公司表示，该飞机已经获得欧洲航空安全局的认证。空客A330的总工程师弗朗索瓦·库比卡表示，改进后的A330-900更加灵活，能够增加6吨载重，运营商可利用增加的航程，合理配置机队和航线。

空客公司预计明年为体型较小的A330-800申请相关认证，其目标是将A330neo系列客机投入到亚欧航线及跨太平洋航线中。（程凌峰）



# GE9X发动机获FAA认证

本报记者 马宁

近日，GE航空GE9X发动机已通过美国航空局认证，在其为新型双

发波音777X飞机系列提供动力的历程中，实现了一个重要的里程碑。

按照联邦航空规章33部进行的认证工作共包括了8台测试发动机。



此次的认证完善了GE航空集团商用喷气发动机产品家族的整体升级。整体产品升级中还包括为波音787客机提供动力的GenX发动机和CFM国际的LEAP发动机。

据了解，在获得认证之前，GE9X在测试发动机上完成了5000飞行小时和8000小时发动机循环测试。GE将继续为波音777X飞机的飞行测试和交付运营提供服务。8台GE9X测试发动机和两台备用发动机已生产并交付，为波音的4架777X测试飞机提供动力。GE航空集团已生产了几台交付构型的GE9X发动机，目前正在完成工厂验收测试。

为通过接下来的延程飞行（ETOPS）认证，GE航空集团正在对GE9X发动机进行3000小时额外地面测试。同时，GE9X团队也在进

行成熟度测试，确保GE工程师为日后发动机的交付运营做好准备。

为了给客户提供服务和支持，GE在辛辛那提的客户培训中心（CTEC）设置了GE9X发动机培训课程。教育中心正在开发GE9X的精益维护实践，该实践今后将融入到客户培训模块和GE培训程序中。内容包括航线维护、孔探和在翼打磨维修程序，以及风扇单元体的拆卸和安装。此外，CTEC团队正在开发增强现实/虚拟现实（AR/VR）培训课程，作为对线下培训的一种补充。

目前，GE航空集团已收到600多台GE9X发动机的订单和购买承诺。

# 全球43家航空公司因疫情破产

据旅游数据公司Cirium统计，自今年1月新冠肺炎疫情暴发以来，全球已有43家商业航空公司破产，而2019年全年仅有46家，2018年全年仅有56家。Cirium所说的破产是指完全停止或暂停运营，而非破产重组。

此外，规模较大的航空公司也未能在此次疫情下幸免于难。Cirium的数据显示，在今年迄今倒闭的43家航空公司中，有20家至少运营了10架飞机，而2019年和2018年的数据分别为12家和10家。

Cirium全球咨询主管罗布·莫里斯表示，“尽管今年我们看到的航空公司倒闭的案例还不算多，但运营10架或更多飞机的、倒闭的航空公司数量已经超过了过去6年中任何一年的数量。因此，疫情正在影响较大的航空公

司，并导致它们倒闭。”

航空咨询机构索比航空的独立分析师布兰登·索比指出，事实上，很多航空公司在疫情暴发前就已经陷入了困境，但由于政府的帮助，它们现在有了“更好的生存机会”。

“如果没有政府的干预和支持，我们在这场危机的前6个月就会有大规模的破产。相反，现在的破产数量是可管理的，只有很少破产公司倒闭。”他补充说。

不过尽管如此，莫里斯仍认为，虽然有政府提供的财政援助，但2020年剩余时间的航空业前景依旧不容乐观。“很多航空公司的破产通常在一年中的最后几个月里发生。第一和第四季度往往是最困难的，因为大部分收入是在第二和第三季度产生的。”他说。他还称，由于大多数地区的

需求复苏仍处于停滞状态，航空公司还在为创收和现金流出而苦苦挣扎，Cirium预计今年第四季度和明年第一季度将会有更多航空公司倒闭。

莫里斯强调称，疫情导致的需求丧失将不可避免地导致航空业2020年甚至是更远未来的失败。“过去10年需求持续扩张，导致全球客运量几乎翻了一番，但这次突如其来的冲击让航空公司没有了收入，而且与此同时结构性成本很高。”

国际航空运输协会日前警告称，该行业将在2020年下半年消耗770亿美元，由于复苏缓慢，到2021年每月还将消耗约50亿至60亿美元。该协会7月时还表示，航空客运量可能要到2024年才能恢复至疫情暴发前的水平。（黄君芝）

# 美国拟改革现有飞机认证程序

程凌峰

美国日前公布了一项拟议中的飞机认证改革计划，旨在改革和加强波音737MAX重大事故后的认证程序。《飞机认证改革和责任法案》共有27个章节，长达85页，旨在巩固以下几方面的新要求，包括披露安全关键信息、对飞行员培训标准进行审查，加强对举报人的保护等。

对人为因素进行分析是法案的一个关键部分，要求美国联邦航空局评估支持“人为因素评估方法”，并制定一个框架，以便在整个认证过程中更好地整合人为因素影响。这样做的目的是通过“设计系统和训练飞行员”来提高安全性，以减少因飞行员的因素造成飞行事故的可能性。波音公司和美国联邦航空局曾因此事受到广泛批评，该系统设计用于在探测到飞机处于大迎角状态时自动降低737MAX的机头。对狮航和埃塞俄比亚

航空737MAX事故的调查显示，机组人员在收到错误的迎角数据时，难以应对MCAS的机头向下指令。

根据拟议立法，联邦航空局应要求飞机制造商向其提供调查结果和必要信息，以便机组人员接受驾驶舱系统培训。联邦航空局不仅必须确保这些信息充分包括对人为因素的考虑，而且必须确定相关的技术基础、理论基础或正当理由。安全关键数据必须提交给监管机构，包括系统的详细信息。这些系统操作飞机安全控制功能的运行，或以其他方式改变飞机的空速或飞行轨迹，无需机组人员的指挥。在这一方面还要提交的包括可能导致危险或灾难性后果的故障和操作条件，以及在不断增加飞行控制软件情况下无法达到监管标准的不良操作。

该法案称，在确定飞行员培训要求时，联邦航空局必须独立审查飞机制造商提出的有关操作飞机所需培训的范围、形式或最低水平的建议。除非制造商在

设备设计中考虑了异常条件下飞行员响应时间的现实情况，并辅以科学的人为因素研究，否则不会授予型号认证。

在联邦航空局制定培训要求之前，飞机制造商不得就新飞机的飞行员培训向潜在客户作出任何保证。拟议的立法规定，联邦航空局将对飞机设计过程中所依据的假设进行安全审查，包括对“飞行员基本手动飞行技能”可能产生的影响进行分析。

这次审查还将考虑航空运输市场的全球性质和飞行员能力的不同水平，以及飞行员培训方案的差异。联邦航空局还应召集相关部门讨论相关实践，并采取行动解决安全问题。根据该法案，联邦航空局在授予衍生产品设计型号认证时必须重新考虑其设计方案，以确定某些修改和改进（如新的飞行控制系统）是否存在某些问题。美国航空航天制造商必须采用安全管理系统和人员报告程序。