

# 波音747：疫情加速巨型喷气机时代终结

| 本报记者 武晨

据彭博新闻社报道，波音在近期的财报中表示，已决定在完成最后一批订单后停止747的生产，并关闭装配线。从第一次石油危机中“浴火”而来、火遍全球的“珍宝”客机，终于没有逃过这一次的民航业低谷。

目前波音747只有16个未完成的订单，都是747-8F货机版本的订单。这款飞机的生产速度非常缓慢，每年只生产6架——而波音787的年产量是168架。据悉，波音已经在一年多前完成了部件采购，按照目前的生产和交付速度，波音747生产线将在2023年正式关闭。

## 孤注一掷的创新

1960年代，美国泛美航空的创始人兼主席胡安·特里普希望波音能为其研发一款载客量比波音707大1.5倍的客机，这样他可以降低30%的票价，让更多的人能够坐上飞机，他甚至为此发明了“经济舱”这个词。波音接受了这一挑战，于1965年与泛美航空签订了协议，尽管当时波音还欠着相当于今天110亿英镑的债务。

波音面对的第一个挑战是必须找到一家足够大的工厂来组装这架客机。波音在华盛顿州西雅图以北30英里（48千米）的一块780英亩（3.15平方千米）的土地上从头开始建设，耗资1.6亿英镑，这就是现在波音埃弗雷特工厂的缘起。

起初，波音747被设计为一架双层飞机，但当560名志愿者参与机舱模拟疏散时，这一设想就被排除了——所有志愿者疏散完毕需要2.5分钟，远远超过FAA允许的90秒的最长时间。

之后，“波音747之父”乔·萨特创新性地提出宽体单层双通道概念及

客、货两型同时开发的思路，设计出了全新的布局方案，并成功地说服泛美航空，改变其“双层”初衷，转而接受“单层”构型。

波音747的研发历时两年多，1969年2月9日，全球首架波音747在西雅图首飞。试飞并不是没有问题——波音当时的首席飞行员Jack Waddell发现普惠的一个发动机比其他发动机要热得多；其中一个机翼也在高速飞行时出现了“颤振”问题，但飞机依然安全着陆了。

1970年1月15日，时任美国总统理查德·尼克松的妻子、第一夫人帕特·尼克松在华盛顿杜勒斯国际机场为波音747飞机正式施洗命名。一周后的1月21日，336名乘客支付了相当于4000英镑的旅行费用，泛美航空公司的纽约-伦敦747航班起飞了——



波音747运载航天飞机。

这意味着波音747正式投入商业运营。20世纪80年代，随着民航需求增长和枢纽机场的蓬勃发展，航空公

司不断订购波音747，747也创造了宽体客机的“商业奇迹”，被誉为波音最成功的机型之一：自1968年投产到



空客A380与波音747先后宣布停产。

2023年的预计停产期，其生产时间长达55年。到目前为止，波音已经生产了1557架左右波音747，但除了目前仍待交付的16架747-8F货机外，其他型号都已经停产。

50多年来，波音747为世界各地运送了近40亿人次的旅客，让“经济舱”和“洲际旅行”成为了普通人生活的一部分。

## “空中女皇”受到多国领导青睐

由于波音747设计独特，有充裕的改造空间，而且航程够远，便于跨国访问，使其成为世界各国领导人使用最多的专机机型。也因此，她被誉为“珍宝客机”。

美国总统专机“空军一号”，也被称为号称“空中白宫”，由波音747-200B改装而来，共有两架。韩国总统

文在真的专机是从大韩航空租赁的波音747-400。日本的国家领导人行政专机为波音747-400，由航空自卫队管理，负责搭载天皇、首相和其他高级官员出访海外。印度使用4架平均机龄为25年的波音747-400客机作为政府官员远程出行专机。

此外，波音747也是运载航天飞机的首选：航天飞机如果因为天气状况不能在预定着陆点着陆，通常需要在NASA的起飞设施上搭个“便车”——照片是1995年，“发现号”航天飞机搭载NASA改装的波音747返回基地。

## 停产，四发飞机时代终结

波音747半个多世纪的生产 and 运行也并不总是一帆风顺：波音747在首飞后不久就遭遇了严重的经济衰退，随之而来的1973年石油危机让不少航空公司停飞或削减其747飞机与订单——毕竟四发飞机太耗油。

此外还有一些空难事件相伴：1988年12月，泛美航空波音747所执飞的103航班在洛克比上空被炸弹炸毁，263名乘客和16名机组人员遇难。1977年，两架波音747在加那利群岛城市特内里费的洛斯罗迪欧斯机场跑道上相撞，造成583人死亡，这也是航空史上死亡人数最多的坠机事件。进入2000年之后，已经越来越多的迹象表明747的生产已接近尾声：2015年，747的生产线每月只生产一架飞机，而现在，波音747的产量仅为每两个月一架。目前波音747-8F是唯一仍在生产中的型号。即便这样，2016年之后，波音在每条生产线上的损失都在4000万美元左右。在过去的四年里，波音一共损失了超过9亿美元。

进入2020年后，由于突如其来的新冠肺炎疫情，全球民航业业务被

迫收缩减少，货运业的情况要好一些，但仍没有足够的需求来维持747-8F的生产线。关闭已经越来越不赚钱的747生产线至少可以弥补波音在其他方面的损失。可以预见的是，体型更小、航程更灵活，燃油经济性更高，各方面表现更为优越的飞机将成为这一时代的主流。

## 波音747

特点：四发、长航程、大载重量。  
巡航高度：13700米。  
最大载油量：134吨。  
商载：90吨。  
最大速度：0.88马赫。  
最大航程：13000千米。  
昵称：“空中女皇”。  
累计产量：1557架  
(截至2019年11月)

创造纪录：自1970年投入服务，到A380出现前，它保持单机载客量最大的世界纪录长达37年。货运型则承担了世界航空货运的一半。  
系列型号：  
·747SP又称747-100SP，是波音747-100型的缩短型。(1975年首飞)  
·747-200(1971年2月开始服役)  
·747-300(1983年3月进入市场)  
·747-400(1989年2月开始服役)  
·747-8(货运型2011年10月开始服役；客运型2012年6月开始服役)

# 区块链技术在未来航空领域前景可期

| 陈济彬

近两年“区块链”技术已走进大众的视野，区块链与人工智能(AI)和物联网(IoT)一起，被称为“三大突破性技术”之一，成为全世界的关注的焦点。那什么是区块链？区块链是一个互联网信息技术领域的术语，从科技角度来看，区块链涉及数学、密码学、互联网和计算机编程等多科学技术问题。从本质上讲，区块链是一个分布式的共享数据库，具有去中心化，存储于其中的数据或信息，具有“不可伪造”“全程留痕”“可以追溯”“公开透明”“集体维护”等特征。基于这些特征，区块链技术奠定了坚实的“信任”基础，创造了可靠的“合作”机制。另外它的分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等更是在互联网计算机技术领域的掀起了新型应用模式。

当前互联网环境下的高科技能应用在航空领域吗？纵观国内外航空电子软、硬件技术的发展，在其背后都离不开对当前互联网环境下的高科技、新技术学习、使用的影子。例如：机载的AFDX总线通信技术就是在以太网通信技术基础上的定制化更改，使数据通信确定化、可控、稳定。机载的远程数据集中单元RDC的概念，更类似于物联网中，将多种通信制式的传感器分布在更大的环境中，楼宇、城市，然后将环境信息在源端转换为数据信号传输给云端的数据集中单元或直接进入分布的云中。更不用说机载的综合数据管理单元，其部分功能类似于物联网网关的概念，对于网络环境中各类型数据的集中处理和分发等。因此，区块链这种分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式，极有可能会在未来航空机载数据传输架构中占有一席之地。

目前，区块链的去中心化，将其信息存储在多个主体共同协同维护的数字账本上的典型特性吸引了航空电子公司和业界的设计者。通过区块链寻找着更智能、更安全的数据飞行记录数据、维护状态数据和其他数据的方法，利用分布式数据交换的模式，多个主体之间共同协作，达成信任一致行动成为一种新的设计考虑，这就引入航空机载设备数据传输中区块链的概念。

机载数据传输架构会朝区块链方向发展吗？近年来，民航多家航空公司、飞机维修和大修厂商宣布使用区块链管理在役飞机零部件更换的一系列举措和研究计划。安全专家认为，“区块链有可能在整个航空生态系统中保护多进程及进程中的事务。这种事务的数字分类账可以记录每次从飞机上安装或拆卸零件的时间。它还可以很容易的捕捉每个零件的来源，被更换零件的已使用时间，以及执行维修的技术人员的身份、位置和凭证”。

AFuzion的联合创始人兼首席执行官万斯·希尔德曼说：“区块链为设计设计航空电子系统提供了一个安全的港湾——我们始终恢复到安全的设计，我们有能力跟踪所有的变化以及这些变化的发起者”。

柯蒂斯·莱特公司的安全架构师大卫·希茨认为区块链是未来打击量子计算机网络安全的安全策略，特别是在加密领域。他说：“随着越来越多的量子计算机上线，它们可能会破坏用于签名和验证的非对称加密。区块链式一个替代策略，它依赖于散列而不是非对称加密，因此它能够抵抗非对称加密所遭受的量子计算机攻击”。

随着区块链技术研究发展，国内外航空电子领域对于互联网环境下高新技术的研究不断加深，并考虑如何能更好的将其应用在航空电子领域。以此从一定程度上预测，区块链技术在未来航空领域的发展一定可期。(徐闻捷 黄启飞 多思 王博伟)

# 英国推出可持续复合材料计划

废，由此产生了越来越多复合材料废料。据估计，英国的涡轮发电厂达到其使用寿命时，将其退役可能产生高达36.4亿英镑的损失，到2035年，英国总共将需要处理10000吨涡轮叶片。在英国，风力涡轮叶片商业回收途径极为有限，扩大到整个欧洲范围内，也几乎没有什么选择。

基于这些原因，探索复合材料回收再利用技术，推进复合材料可持续发展，降低使用成本和对环境影响，是英国政府决定迈出的坚定步伐。

## “可持续复合材料”计划概况

2020年7月，英国商业、能源和工业战略部部长纳西姆·扎哈维在布里斯托尔大学举行的未来可持续发展峰会中正式宣布了可持续复合材料计划。该计划着眼于复合材料的全生命周期，以确保和适应未来飞机、汽车和风电涡轮机等领域发展需要。

可持续复合材料计划由英国国家复合材料中心(NCC)和工艺创新中心(CPI)联合牵头推进，两家中心也是英国共计7个高价值制造创新中心之二。可持续复合材料计划需要工业界、学术界和政府之间的建立合作伙伴关系，利用英国具有全球领先水平的复合材料领域研究成果和技术开发能力，实现复合材料回收再利用行业快速发展，使英国在这一总价值超过20亿英镑市场中确立优势。

总体而言，可持续复合材料计划一方面将致力于通过加快英国创新复合材料回收技术的开发，解决当前复合材料回收再利用的难题，带来更加低成本化、回收材料性能满足要求的解决方案；另一方面，英国将开发利用蔬菜废料、玉米、坚果壳和藻类等生物基材料，制成新型可持续发展复合材料。

发起可持续发展复合材料计划的纳西姆·扎哈维部长表示，作为拥有全世界顶尖研究人员和开创性研发设施的国家，英国获得了巨大机遇，可利用不同领域产生的废物创造价值。可持续复合材料计划是一项重要举措，将有助于开发轻质、耐用和可回收的复合材料。这个计划的实施，不仅将为地球节省大量资源和能源，同时也将为一一些关键的行业创造了新机遇。

## 已有研究基础和影响

在可持续复合材料计划出台前，英国已经通过各类项目，在可持续性创新方面突破了关键技术。英国工艺创新中心(CPI)与Fibreright公司合作，开发了一种新方法，可以从城市内产生的垃圾废物中，回收提取纤维素等糖类物质，作为生产化学、生物制品原料，循环开发增值产品。在复合材料回收领域，位于英国西米德

兰兹郡的ELG碳纤维有限公司，成为了世界上首家将碳纤维回收业务实现商业规模化的厂商。这些成果标志着英国已成为可持续发展创新方面领先的先国家。

2020年5月，英国国家复合材料中心(NCC)与牛津布鲁克斯大学一起开发了一项新技术，该技术使用简单的热源即可快速、低成本地分离(或剥离)复合材料结构。牛津布鲁克斯大学的研究人员发现，在常用结构胶剂中加入少量的、低成本的可膨胀石墨(广泛用于防火)或可热膨胀微球添加剂，只需通过将粘接点处的温度提高到约160℃，即可在短短的6秒内分离出内部复合材料组分。添加剂在材料日常使用过程中对组件性能的影响很小，但是当被加热到所需温度时会向外施加作用力，导致组件“破裂”。工程师仅需要手持热枪等工具，即可对损坏的复合材料零部件进行修复或替换，材料回收厂商也可在较低温度下实现对复合材料组分的快速回收。

此外，英国正在全力推进一些具体项目。其中，“蒸汽转化价值流”项目正在实施，英国B & M Longworth公司(一家总部位于英国布莱克本的中小型企业)利用自主研发并获得专利的创新蒸汽工艺，从复合材料部件中回收树脂和纤维。下一步，该团队将探索如何将回收的材料应用到布里斯托大学开发的HiPerDiF技术中——一种创新的纤维重排工艺，该过程将不连续的短切纤维对齐，为应用在航空航天、汽车、风力涡轮机中的复合材料带的铺设做好准备。“生物强基”项目将探索面向大批量生产应用的、基于生物材料衍生的树脂，包括发展对供应链、设计要求和性能特征的理解和表征，最终目标是生产对环境影响较小的新型材料。

NCC首席执行官理查德·奥德菲尔表示，NCC将通过与CPI共同努力，将工程师人才、技术能力以及英国大学和公司编织在一起，在英国建立稳健成熟的供应链体系。

可持续复合材料计划负责人埃德·古德曼表示，复合材料的出现已经客观支持了可持续性发展，通过在不影响结构性能的前提下显著减轻重量，实现了关键能源再生，帮助众多企业实现了低碳目标。复合材料使飞机更加省油、增加了电动汽车和飞行器的续航里程，并帮助企业建造了巨大的风力涡轮机叶片提供可再生能源。这一计划将利用英国全球领先的复合材料研究和开发技术能力，使对环境和能源零影响的复合材料成为现实。

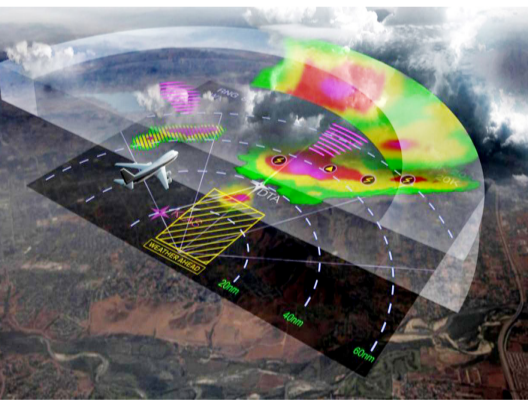
# 俄罗斯伊尔-114 预计9月首飞



俄罗斯工业部副部长Oleg Bocharov日前表示，伊尔-114-300涡轮螺旋桨客机计划今年9月底首飞。该系列客机的生产预计于2023年开始，计划每年最多生产12架。

俄罗斯联合飞机公司将从2020年第三季度开始，为组装好的机身安装机翼和尾翼，随后安装克里莫夫TV7-117ST发动机和其他子系统。伊尔-114-300飞机是68座的支线飞机，具有数字航空电子设备，航程约1500千米，能够在偏远地区的简易机场跑道起降。(石峰)

# 霍尼韦尔公司气象雷达系统获FAA认证



霍尼韦尔格式的IntuVue RDR-7000天气雷达系统已获得美国联邦航空局(FAA)的技术标准规范(TSO)。霍尼韦尔公司正在申请15个不同平台补充型号合格证(STC)，以在2020年底之前将RDR-7000安装在客户飞机上。

RDR-7000于去年秋天首次亮相，是霍尼韦尔公司IntuVue气象雷达产品系列的最新成员。10多年来，霍尼韦尔公司的IntuVue RDR-4000气象雷达为飞行员提供服务，使其能够更全面、更清晰地了解天气情况。通过安装RDR-7000，支线飞机和公务航空部门中的小型飞机以及商用直升机现在都可以从这项技术中受益，包括能够检测到前方60海里(111千米)的湍流。

RDR-7000的飞行测试和生产目前正在进行中，预计将在今年第三季度开始向客户交付首批产品。这种雷达可用于多种机型，包括达索公司“猎鹰”900C/EX/LX，庞巴迪公司“环球”5000/Express，赛斯纳公司Citation X和其他几种Citation机型，以及Learjet 40和45飞机。(刘禹彤)