

# 未来，世界还需要777X吗？

| 马丽

近日，美国联邦航空局（FAA）派专家成立技术咨询委员会（TAB），对波音777X进行全方面认证审查，并向负责日常监督波音认证工作的小组提供反馈意见。同时，根据美国代理机构和其他监管机构的要求，波音将针对777X开发一套新的飞行控制软件和培训系统。

波音777X能否顺利的通过认证还不得而知，但波音777X在获得认证的道路上一波三折。其实波音777X项目早在2011年就进行了官宣，当时波音声称：“这架飞机将是世界上最大、效率最高的双发飞机，且油耗、排放以及运营成本都将比其他竞争机型降低10%。波音777X不只具有优异的性能，还拥有宽敞的客舱、全新的定制化架构和来源于波音787飞机



1月25日，首架波音777X首飞成功。

的创新技术。”

波音在2013年启动了777X飞机的销售，并计划在2019年6月首飞，在2020年开启交付。如果当时一切按照计划实施，波音777X的前途或许会一片光明。然而受发动机生产以及新冠疫情等问题影响，777X的研发几经延期。

## 几经波折，终于首飞

2019年5月下旬，波音的测试人员发现777X的发动机GE9X叶片存在耐用性的问题。在测试中发现，GE9X排气温度超过设计极限，且定子叶片老化速度超过了预期。随后，GE航空宣布召回GE9X发动机。

2019年10月，维修完毕的GE9X发动机才得以再次交付波音。GE航空表示，除了修复定子叶片问题外，GE9X还进行了一些其他方面的

升级。这是777X首飞节点遭遇首次推迟。

## 737MAX停飞的“涟漪效应”

当然，不仅仅是波音777X自身的问题，波音737MAX飞机的两起坠机



GE9X发动机

事故以及停飞也对777X的首飞产生了很大的影响。2018年10月，印度尼西亚狮航的一架波音737MAX在起飞12分钟后失控坠入太平洋海域，导致机上189人罹难，事发时737MAX仅交付刚3个月；2019年3月10日，

一架执飞亚的斯亚贝巴—内罗毕航线的波音737MAX飞机在起飞6分钟之后失事坠毁，机上人员全部遇难。随后，737MAX飞机遭到全球停飞。

这两起事故暴露出来的问题直接迫使波音取消了原本盛大的777X下线

月份再次进行首飞。然而由于天气原因，在推迟了两次之后，终于在1月25日，777X首飞成功。这对于深陷于737MAX泥潭之中的波音来说，无疑是一颗强心剂，也让市场对波音恢复了部分的信心。

## 2020，难过之年

但来自777X和737MAX自身的问题，并不是波音的谷底。2020年初，新冠肺炎疫情全球蔓延，民航业受到了前所未有的冲击。现金流紧张、交付推迟、737MAX订单的取消……都是横亘在波音面前的“拦路虎”。疫情影响下，波音公司被迫在2020年4月初停止波音777X原型机的飞行测试活动，并且暂时关闭了737MAX的生产线。

虽然日前已经恢复了有限度的生产，但遭到取消的订单量是个大问题。据报道，2020年4月，波音公司新订单数量为0，5月也并没有订单增加的消息，并且，用户还取消了108架737MAX的订单。虽然在2019年4月和5月，波音公司也曾创造了连续两个月新订单挂零的纪录，但当时一个月波音交付了68架飞机。

而今年4月份，波音的订单交付数量锐减到6架：仅有4架787客机、1架777宽体客机和1架737MAX

离开了波音公司的总装厂房。这一切都严重影响了波音的现金流。面对波音的求助，美国政府推出了股权质押计划，即波音需要股权来换取美国政府的财务援助，波音拒绝了这一计划。虽然，波音后来宣布已经获得150亿美元的融资，但外界并不清楚这笔巨款的来源，也不清楚波音究竟为此付出了什么代价。

## 希望在前方？

值得关注的是，虽然处境艰难，波音还是在4月30日完成了第二架777X原型机的首飞。百般艰难之中，波音依然坚持着对777X飞机的开发、试飞与测试工作。波音公司表示，FAA对于777X的安全评估工作不会影响777-9的取证时间。目前，已经有两架波音777X客机正在飞行测试中，预计还会有两架即将进行测试。波音宣布，有信心于2021年交付首批777X客机。

眼下，疫情的阴霾还未祛除，全球航空业还将在“深暗幽谷”中逡巡一段相当长的时间——根据IATA的预测，全球航空业的完全复苏可能要等到2024年。而且，各大现金流吃紧的航司已经开始加速退役长航程宽体客机。这一切都让业界对长途、超大客机的需求感到迷惘。

# 从航空航天事件看专利情报分析的价值和作用

| 陆峰

飞机失事发生后，事故调查一般会持续数月甚至数年的时间，继续执飞的同型号飞机存在严重的安全隐患。专利分析可以快速发现事故飞机可能存在的设计缺陷，为事故调查提供线索和方向。

## 航空专利情报分析揭示空难事故原因

2018年11月27日，距离印尼狮航空难发生不足一个月，国内航空专利研究人员就在微信自媒体平台上发表了《印尼狮航波音737MAX客机坠机事故原因的专利分析》一文。文章从波音申请的防失速系统专利切入，结合公开渠道披露的情报，对该坠机事件进行了深入和全面的分析研究。文章认为，失事客机上安装的MCAS在设计原理、运行逻辑、工作流程、控制权限等方面存在问题；美国航空管理局（FAA）在对MCAS进行适航审查时，可能存在“放水”情况；波音公司在空难后做出的紧急通告可能不能完全避免空难的再次发生。因此该文章建议：不必迷信FAA的权威，应该对MCAS进行专门审查评估，必要时可对其重新进行适航认证。

专利情报分析航空空难事故属于全球首创，文章经多方转载和传播后，引起了业界的重视。2018年12月5-12日，中国民航局试飞团队与波音试飞员在美国西雅图进行了交流和讨论，针对MCAS的工作特性，双方在737MAX系列工程模拟器（F-CAB）上进行了专门的模拟试飞试验和评估。虽然此次试验未能重现MCAS的相关问题，但民航局因此加深了对MCAS的认识和了解。2019年3月10日，埃航737MAX8客机发生坠机空难。3月11日上午，民航局立即发布了针对737MAX客机的停飞令。文章的相关研究成果为民航局提供了信息参考和舆论支持。

## 专利情报分析的作用和价值

狮航空难发生时，人们出于对波音及其产品的信赖，在潜意识里把事故归咎于印尼狮航是个廉价航空公司，其安全纪录不佳，其维修人员或飞行员素质未必胜任等，所以未对该坠机事故加以足够的关注。专利情报分析比较客观，可以避免一些不必要的干扰。将失事飞机制造商或供应商申请的相关专利与飞机事故的具体情况进行比较分析，可以快速了解飞机相关系统可能的设计原理、内部运行情况，并且简化证明程序。由此可知，航空专利情报分析可以准确发现空难原因，并精准地提出安全信息预警和应对措施建议，其成果可以拯救数以百计的人命，可以使飞机制造商和航空公司等免受数以百亿的经济损失。专利情报分析与其他分析方法或工具相比，具有得天独厚的优势。

在两起波音737MAX8客机空难事故之前，国内航空领域的专利情报工作一直未受重视，主要原因如下：一是未将专利分析纳入型号研制和预研项目的工作计划，型号和重大项目管理制度不重视专利分析研究，专项经费支持不足，专利分析处于可有可无的尴尬境地；二是传统的科技情报研究较少涉及专利情报分析工作，两者之间缺少沟通、协作和信息融合；三是传统的专利战略研究和专利课题分析评议的模式无法满足热点问题、突发重大事件的情报支持需求。

## SpaceX在知识产权方面的成功经验

其一，SpaceX与NASA建立了至关重要的知识产权合作关系。SpaceX作为一家规模不大的私营企业，之所以能够掌握该技术，是因为NASA为龙飞船的研制提供了很多支持。NASA不但提供资金，而且许可了很多基础技术给SpaceX，NASA为了支援美国民间的低成本火箭项目，还向公共领域公开了50多项涉及低

成本火箭技术的专利。

SpaceX与NASA之间订立了专门的知识产权协议，明确规定双方知识产权的使用规则和归属。原则上，SpaceX原有的知识产权仍然属于SpaceX，NASA资助SpaceX完成的新发明的所有权也属于SpaceX，但是美国政府拥有协议框架下相关知识产权不可逆的免费许可权，SpaceX必须向NASA分享相关知识产权。根据协议，SpaceX将相关知识产权许可给第三方之前，需要经过NASA的许可；SpaceX一旦失败，NASA可以将相关的技术和经验转给其他美国公司继续开发。这样的知识产权协议一方面可以促使SpaceX必须努力获得成功，否则可能在为他人做嫁衣裳，另一方面很好地保护和实现了美国政府的投资利益。

其二，SpaceX公司非常重视专利布局与技术秘密的保护。为应对蓝色起源（Blue Origin）和波音等美国公司的竞争，从2018年2月起，SpaceX的专利申请策略发生了明显变化。2018年该公司共提出1项专利的正式申请和7项专利的临时申请，美国专利临时申请不需要准备完整详细的申请技术文件等资料，虽然它不能直接获得授权，但是可以最大程度地保护发明秘密。

2019年SpaceX共提出25项新专利申请，全部为正式申请，约占总数（34项）的73.53%，主要涉及相控阵天线系统中的天线设计、分层网络信号路由装置和方法及激光打孔金属蜂窝材料等技术。虽然2019年专利申请数量大幅增长，但是这些专利申请只分布在美国、中国台湾和世界知识产权组织（WIPO）。这表明迫于美国载人火箭项目的竞争压力，SpaceX相应增加了专利申请，但是该公司尽量避免被竞争对手知悉更多重要技术信息。

其三，SpaceX公司及利用专利制度排除了法律风险。近年来，美国的民营商业空间公司在太空领域有了突破性的进展，特别是SpaceX公司和蓝色起源公司的可回收运载火箭技术的研制更是走在前列。

## 启示与建议

第一，用合作共赢的知识产权开放理念，吸引民企参与航空航天事业。美国政府部门与私营企业的知识产权合作、企业自主行为等充分保护了项目的相关知识产权，使美国在航天产业的领先地位得以保持。加强国防知识产权的确认、领先和收益分配等制度的建设，加强国防专利制度对外观设计等知识产权的保护，充分发挥国防知识产权激励装备科研生产创新的作用。政府部门与相关企业应当建立良好的知识产权合作关系，在充分保护企业知识产权和创新利益的同时，兼顾政府的投资利益。降低准入门槛，建立良好的竞争机制，吸引优秀民企参与航空航天事业，与传统军工企业开展优胜劣汰的良性竞争。

第二，综合利用专利申请和专利秘密管理手段，实现保护效果的最优化。国内航空航天企业应当避免因专利申请而造成相关秘密信息被不必要的公开。如果相关创新成果不涉及海外业务和国外市场，应当审慎开展海外专利布局工作；如果相关创新成果涉及国防装备生产，应当尽量申请国防专利或进行秘密保护处理。

第三，建议改革科研管理制度，将专利分析纳入型号研制和预研项目工作计划，设立专项经费支持专利分析工作。针对航空热点事件和重大问题，建议工信部、民航局、知识产权局和工业部门等联合力量，建立跨部门、跨专业的情报共享和联合分析工作团队，充分发挥专利情报分析的作用；改革科技情报工作体系，促进科技情报与专利情报分析工作的统一协作与深度融合；加强专利情报分析宣贯和培训工作，提升基层单位情报和专利工作人员的专业能力，加强专利情报分析与研发生产实践的结合。

# 赛斯纳全电动208B飞机首飞



全电动飞机赛斯纳208B于5月28日完成首飞，从摩西湖的跑道上升起。该飞机在搭载4-5名乘客情况下，航程达到100英里（160千米），由MagniX公司的Magni500提供动力。这是迄今为止最大的全电动运输飞机，也意味着距离纯电动飞机投入运输市场又更近了一步。

长期以来，受电池能量密度相对较低的困扰，飞机航程与有效载荷受到限制，但此次首飞证明全电动飞机可以在经济可行的

前提下运行短途航线。项目预计在2021年可以实现搭载9名乘客、航程100英里的指标。较汽油发动机相比，电推进系统具有显著的成本优势，30分钟仅消耗6美元的电力。

MagniX公司是全电推进系统领域的明星初创公司，该公司推出了Magni 250与Magni 500两型电机，前者功率280千瓦，将应用于以色列爱丽丝分布式电推进飞机；后者功率560千瓦。（穆作栋）

# 民航客改货大潮来临 或迎来现代航空物流转型

| 丁一璠

由于新冠肺炎疫情影响导致客运航班调减、停航，客机腹舱运力大幅减少，国际航空物流出现了阶段性的运力紧张。国内外各大航空公司纷纷紧急调整运力，将客机改装为货机，迎来了以图自救的热潮。

据民航局官网数据显示，在新政策颁布以来，我国国际航空货运能力和供给水平有了较大提升。货运定期航班也大幅增加，其中，4月中外航空公司平均每周执行货运定期航班1574班，比疫情前增加55.2%，同时临时货运航班成倍增长，4月共批复全货机加班包机2225班，同比增长476.4%，并额外新增“客改货”包机988班、3619班。另根据5月前两周计划，中外航空公司平均每周执行定期货运航班2365班，比疫情前增加133.2%。

## 疫情下，国内部分航司和机场均受益于“客改货”

据相关数据显示，今年4月，部分航司货邮运输量环比和货邮载运率有所提升。其中，东方航空、南方航空、海南航空、春秋航空货邮运输量分别环比增长75.77%、89%、18.01%、13.87%。东方航空的货邮载运率同比上升2.17%至33.16%，上年同期为30.99%；南方航空的货邮载运率同比上升8.86%至59.17%；海南航空的货邮载运率同比上升6.91%至36.93%；春秋航空的货邮载运率同比上升69.02%至114.82%；海南航空的货邮载运率同比上升6.19%至36.93%，环比上升4.09%；吉祥航空的货邮载运率同比上升21.80%至42.03%。

东航表示，目前投入客机参与货物运输任务，已紧急改装10架空客A330宽体客机，并计划再改装4架宽体客机，这也是中国民航目前最大的一支“客改货”改装宽体机队。空客A330飞机进行飞机改装后，货物运输空间由仅有腹舱运输的约80-90立方米，增加到了“腹舱+客舱”空间的180立方米左右。

东航目前投放市场的全货机、改装飞机等各类国际货运航班数已达每周300余班，预计5月将执行货运航班超过1300班。此外，5月24日，南航又新引进了两架波音777全货机，南航货机机队总规模达到了16架，每周执行定期国际全货运航班数

量将达到56班。

我国航空货运特点是货运量接近50%都是集中在北京、上海、广州这三大机场当中，其中北京、上海、广州和深圳、郑州五大机场约占全国90%的货运量。根据机场公布的2020年4月运营数据，部分千万级机场的货邮吞吐量明显增加。据民航资源网不完全统计，在千万级机场中，上海浦东机场4月货邮吞吐量同比增长10.1%。深圳机场货邮吞吐量10.63万吨，4月同比增长4%，杭州萧山机场4月货邮吞吐量6.61万吨，4月同比增长19.8%，1-4月货邮吞吐量同比增长11.5%。郑州新郑机场4月货邮吞吐量5.2万吨，4月同比增长30%。

尽管如此，客改货仍然存在成本较高、短期内竞争力不足的问题。为了缓解航企短期内国际客运断流压力，5月26日，财政部、民航局联合印发关于对民航运输企业在疫情防控期间稳定和提升国际货运能力实施资金支持政策的通知，拟对按照经中国民航适航审定部门批准的设计方案实施的航空器客舱内装货改装项目，以及对中外航空公司从2020年4月1日起使用客运航权执飞往返我国内航点（不含港澳台地区）与国外航点的国内不载客国际货运航班给予资金支持。对航空公司疫情防控期间实施客舱内装货改装项目发生的费用给予补助。

## 临时“客改货”的热潮是否会长期持续？

据了解，“腹舱+客舱拆座椅载货”模式，只需拆除航空座椅以及相关附带设备。全货机改装需要对客机进行为期数月的“大手术”，永久改装周期约为90天、费用高，适合运输集装箱等大件货物。另外临时客改货这种情况可能还会加装座椅使之变回客机。整个改造过程是完全可逆的，只需要重新向民航总局提交申请、制定方案后，即可再改装回来。

全货机改装目前市场畅销的可被改为货机的机型主要是波音的产品，如波音737、747、757、767等。一般来讲会选择把15年机龄以上的旧飞机改成货机，由于这些机型在当初设计的时候就留了客改货的余地，也有较为成熟的改装方案。“腹舱+客舱拆座椅载货”这种形式也只是个权宜的方案，即使拆座椅也是拆经济舱的，公务舱不太好处理。

“客改货”提升了我国国际航空货运能力，稳定我国产业链、供应链的贡献，民航局运输司二级巡视员靳军号表示，客运

航空公司开展“客机载货”，是疫情防控期间非常规的应急举措，是特殊情形下的市场自救行为。我国客运航空公司开展“客改货”，在基础条件、服务能力、运营成本方面，仍存在明显短板。如缺乏相对完善的市场服务网络、固定用户群体和长期合作伙伴，难以提供“门到门”服务，同样执飞一班货运任务，客机载货的运营成本接近全货机的3倍。

## 国内航空物流公司正在向综合物流服务商转型

近年来，无论是传统航空公司还是快递公司都在致力于综合物流服务商转型。东航物流可视为货运航空业“国资+民营+员工持股”的混合所有制改革范本。东航通过混合所有制改革，已经基本形成航空运输（传统空运）、东远物流（货站）、东远运输（地面卡车运输）、东航快递（外贸、电商、快递）四大业务板块，有效提升了东航集团的产业整合能力、经营能力和可持续发展能力。

相比于“客改货”公司，东航物流拥有回程货源、固定网络、全货机成本等优势。截至2019年底，东航物流经营着直达至洛杉矶、芝加哥、法兰克福、阿姆斯特丹等11个国际城市的全货机航线，旗下中货航共有9架全货机。在全球疫情暴发的环境下，东航推动全货机运输周量及运价水平上升，对其经营业绩产生了一定积极影响。

此外顺丰航空作为国内最大自有航空运力持有者，已初步建立为客户提供一体化综合物流解决方案的能力，通过提供配送端的高质量物流服务，将服务延伸至价值链前端的产、供、销、配等环节；同时以客户需求出发，利用大数据分析和云计算技术，为客户提供仓储管理、销售预测、大数据分析、结算管理等一体化的综合物流服务。除了顺丰，圆通速递控股股东于2018年7月宣布投资兴建嘉兴机场，拟打造全球航空物流枢纽。在此前披露的协议中，圆通方面拟投资122亿元，嘉兴机场项目计划在2021年投入使用。

下一步，民航局将坚持以“优环境、补短板、调结构、强供给”为战略导向，加快航空货运供给侧结构性改革，加速推动传统航空货运向现代航空物流转型升级。