

全球民航运输及动力市场 2021中期概述

Overview of Commercial Aviation Market of Mid-2021

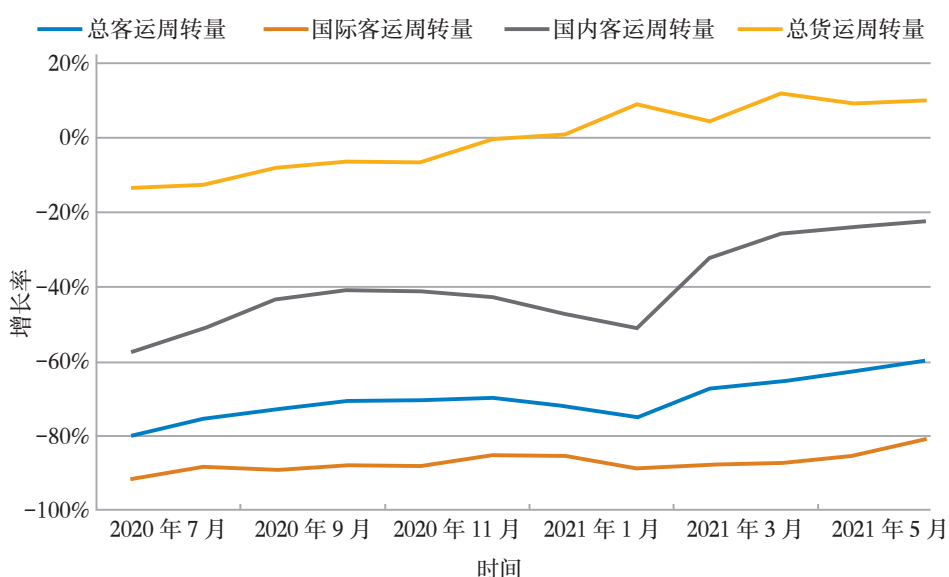
■ 王翔宇 / 中国航发研究院

2021年上半年，全球民航运输市场需求缓慢恢复，窄体机及其发动机市场的表现明显好于宽体机及其发动机。在目前尚无法确定接种新冠疫苗在对抗病毒变异株效力的情况下，全球民航市场的未来仍将充满挑战。

市场运量需求缓慢恢复

2020年年底，全球范围新冠肺炎病例的激增大大延迟了民航运输市场的复苏进程。2021年1月的全行业旅客周转量较疫情前同期降幅达到了72%，自2020年4月客运市场触底反弹以来第一次出现了恶化的情况。不过也许正是黎明前的黑暗，随着新冠疫苗的推广普及，从2021年2月开始全球民航市场明显快速回暖。国际航空运输协会（IATA）的数据显示，截至2021年6月底基于旅客周转量的民航客运需求比2019年同期低60.1%，较2020年上升了近两倍，这也是新冠肺炎疫情全面爆发以来最快的同比增速。为满足日益恢复的旅客需求，全球运营航班提供的座位容量也在不断增多，民航客座率在半年内从54.1%上涨到69.6%。考虑到北半球旺盛的夏季出行需求，全球单月旅客周转量大概率会突破3500亿收入客千米（RPK），相当于疫情前同期水平的一半，客座率会进一步提升到75%左右。这无疑是令业界鼓舞的数字，不过后续疫苗能否保持对抗病毒变异的能力还无法预判，至少从目前德尔塔毒株蔓延的情况来看，将2021年1月当成民航客运市场复苏的“最后一个拐点”还言之过早。

虽然早在2020年年底航空业就



全球民航运输周转量各月份较2019年同比变化 (来源: IATA)

呼吁各国通过核酸检测互通互认和疫苗旅行证书的方式来为国际飞行提供便利，但这种国际协调困难重重，变异毒株的死灰复燃也带来了更强的输入传播风险，2021年1—5月全球国际客运恢复几乎陷入了停滞，需求增速远落后于市场平均水平。随着全球范围疫苗接种超过50亿剂，欧美各国放松了入境管控力度，2021年5—7月国际旅客周转量分别相当于2019年同期的14.9%、19.1%和26.4%，呈现出了久违的复苏态势，不过所占据的总客运需求的份额（45.8%）仍旧低于国内飞行市场（54.2%），而疫情前国际旅客

周转量的占比则是国内旅客周转量的1.76倍。

中短期内，释放国内出行需求仍旧是拉抬市场行情、提振旅客信心的关键，2021年6月的全球国内运输周转量相当于两年前的八成，在总体持续向好的同时不同国家的情况也出现了较大的分化，有的寄希望于高疫苗接种率去平衡变异病毒对航空旅行乃至国民经济生活的影响，也有的还在执行较为严格的封锁管控措施。例如，俄罗斯的旅客周转量在7月已经实现了同比33%的正增长，美国也有望在9月之前达到并超过2019年同期水平，日本、

印度和澳大利亚等国的旅客周转量仍不足疫情前的一半。显然在这种复杂多变、缺乏协调统一的局面下，未来民航客运需求特别是国际客运需求的恢复之路仍旧存在着诸多挑战，在感染率随着疫苗的广泛使用出现缓和或下降之前，普遍开展跨境航空旅行的可能性还是很小。

2021年上半年航空货运延续了疫情以来的强劲表现，除拉美地区外，全球各地区航司的货邮周转量都实现了连续增长，运力不足、价格上涨的市场特征较为明显。6月份全球货邮周转量较2019年同期提升了9.9%，在5月份8.5%增幅的基础上进一步得以改善，为满足如此旺盛的市场需求，专业货机承担的货邮周转量同比增长了创纪录的29.7%，载货率也达到了56.5%，比两年前高出了10.7个百分点，但由于目前的运力只相当于2019年同期的九成，航空货运的单价出现了80%以上的涨幅。不仅仅是疫苗、个人防护装备和重要医疗用品，现在全球货物库存与销售比处于历史低位、新兴经济体的出口订单快速增加，即将在10月份开启的年终销售旺季意味着市场对货物的需求还有很大的弹性空间。此外，随着客机腹仓载货运力的加快恢复（目前只相当于2019年的44%），民航货运成本必然会进一步降低，与更加拥挤、时效性更差、涨价同样严重的集装箱海运相比展现了独特的竞争优势，在可以预见的未来，民航货运需求大概率会依然保持稳步增长的趋势。

机队结构发生改变

在民航运输需求复苏的同时，全球在

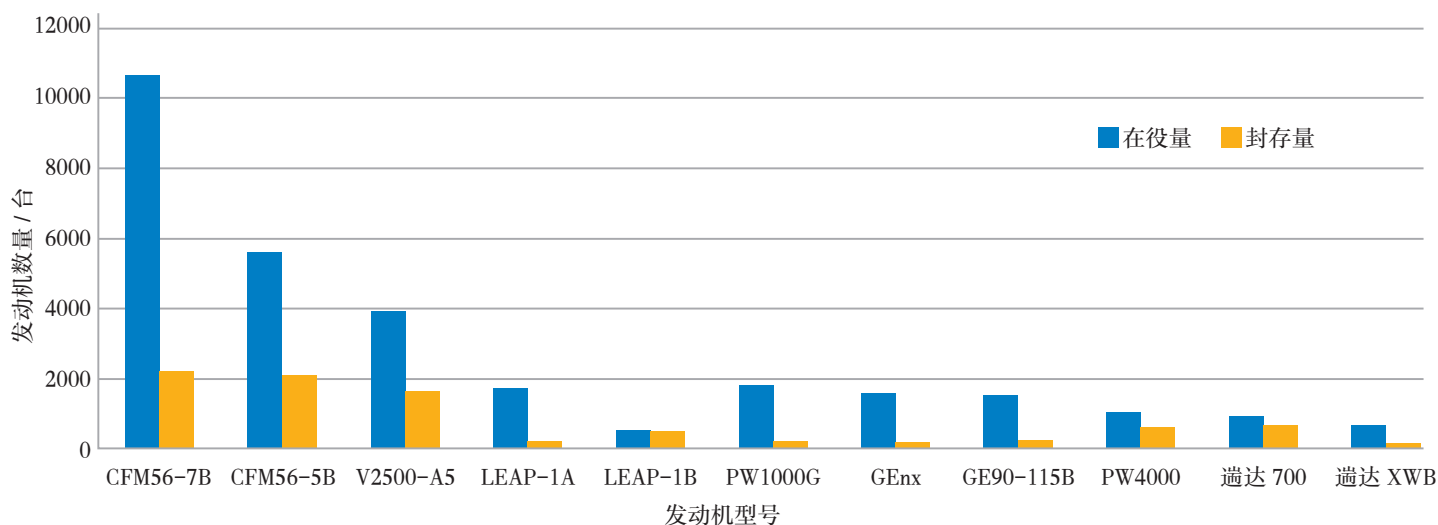
典型民用航空发动机封存情况统计

飞机平台	发动机型号	全球机队封存比例			主要配装飞机
		2020年6月	2020年12月	2021年6月	
宽体	GE9x	28%	13%	10%	787
	遛达XWB	28%	20%	16%	A350
	GE90	30%	25%	22%	777
	PW4000	47%	35%	38%	747/767
	CF6	34%	28%	24%	A330
窄体	LEAP-1A	28%	15%	11%	A320
	PW1000G	24%	12%	10%	A220 / 320
	CFM56	37%	27%	22%	737NG、A320
	V2500	40%	32%	27%	A320
	RB211	45%	39%	36%	757
支线	PW100	39%	29%	30%	DHC-8、ATR72
	CF34	43%	28%	24%	CRJ、E170/190

役机队数量持续增加，封存的飞机从2020年4月的19543架历史峰值大幅下降到2021年6月的9212架，不过这一数值仍然相当于疫情前的2倍，其中还有一部分飞行活动是航空公司为了减少飞机停放成本而选择以低利用率飞行。成长期、成熟期和衰退期的航空发动机封存情况差异明显，GE9x、遛达XWB、LEAP-1A和PW1000G等产品基本处于完全服役的状态，CFM56、V2500和GE90发动机的封存比例在20%~25%，而经典型波音737飞机上装配的CFM56-3发动机已经有51%停用，为波音747和767提供动力的PW4000发动机有接近40%在封存中。由于短期内客运市场运力过剩的问题不会发生根本扭转，那些经济性差的老旧机型很可能会加速退出历史舞台。另外，随着越来越多的飞机和发动机重新投入使用，长时间存放造成的问题在逐渐显现，

发动机维修（MRO）企业需要与各航空公司和监管机构紧密合作以确保有足够的MRO产能。

在各国国内出行需求快速回暖的推动下，2021年上半年窄体机及其动力表现亮眼，期间LEAP和PW1000G交付量分别为466台和248台（不计备发，下同），合计占比超过了70%，未交付订单数量在8000台以上，取代CFM56和V2500占领市场的速度相当迅猛。作为A320neo配装的动力，LEAP-1A和PW1100G的在役数量相差不大，不过前者上半年的交付量是后者的1.5倍，同时这两型发动机的市场份额也因波音737MAX飞机的重新投入使用而发生了重大转变。根据Cirium公司的统计数据，在停飞18个月后，2020年11月—2021年2月在役的波音787MAX为88架，到6月这一数字变为276架，相应地LEAP-1B市场份额占比已经达到了LEAP-1A的



2021年6月全球民用航空发动机在役和封存情况

1/3，交付量相当于后者的八成以上，随着波音737MAX在全球越来越多的地区复飞，这一比例预计还将增加。就在LEAP快速收复失地的同时，PW1000G则在支线飞机动力市场发力，上半年配装E190、E195和A220等飞机的子型号占到了交付总量的28%，对该细分市场的传统头部产品CF34发动机发起前所未有的冲击。

与窄体机及其动力相比，主要执飞长距离国际航线的宽体机和发动机市场显得较为冷清，产品更新换代的节奏也明显落后于窄体机市场。2021年上半年宽体机动力交付量合计为156台，18台配装波音767货机型的CF6发动机是目前市场上唯一还在生产的衰退期动力型号，而GE90的交付量中也有超过一半配装在波音777货机型上。罗罗公司主打的遛达系列发动机交付了82台，其中的90%都集中在了遛达XWB这一型产品，受困于严重的叶片耐久性问题，配装波音787的遛达1000只交付了4台，未交付订单量还不到遛达7000的30%，完全不是一款成

长期发动机应有的市场表现。此外，目前为空客A330ceo飞机提供动力的1638台遛达700发动机中的40%、为空客A380飞机提供动力的GP7200和遛达900发动机中的90%还处于封存状态，波音777X飞机研制计划延迟也对GE9X发动机需求产生了不利的市场影响。

一个反常的事实是，虽然机队无法正常运营所带来的巨大财务压力始终困扰着航空业，但对于下一代飞机/发动机研发的热情和投入似乎越发高涨。新冠肺炎疫情让整个行业更清楚地了解了很多之前没有发现的问题，对未来民航市场发展的大趋势也有了更为深刻的认识，在航空公司急切寻找更能够降低成本的产品的同时，来自政府的救助和旅行消费刺激政策也开始与环境保护紧密结合在了一起。今后全球民航市场的复苏必然是“绿色复苏”，无论是100%使用可持续航空燃料(SAF)还是氢能源代替航空煤油；无论是CFM国际公司的开放式风扇架构还是普惠公司的第二代齿轮传动架构；无论是通航飞行器的全电

动还是商用飞机的混合电推进，业界都在抓紧通过对结构、材料和燃料的重大调整，力争在2030年前实现动力系统效率进一步提升20%以上。显而易见的是，在可以预见的未来，燃气涡轮发动机仍会是所有技术方案的起点，各种各样的航空动力创新技术并不会孤立地出现并应用，普遍撒网、重点捕捞，民航市场的参与者纷纷通过强化航空动力技术的整合发展以期实现一加一大于二的科技创新增益。

充满挑战的市场未来

根据国际民航组织(ICAO)于2021年9月发布的最新研报，通过对不同假设场景整合分析，预计2021年全球民航业发送旅客数量较2019年将减少21.08亿~21.96亿人次，对应降幅为47.5%，比ICAO在1月发布的数据下调了10个百分点左右。其中，国内航线旅客数量约为18.2亿人次，与疫情前相比下降了三成左右，较2020年的50%有明显好转。国际航线旅客数量仍会在71%~73%的降幅徘徊，同比仅上升了2%，同时

带来的2500亿美元的航司收益损失，相当于国内航空市场的3.7倍。虽然ICAO仍然维持了疫情使得民航业发展滞后了两年的预期，即到2022年运量降幅缩减为12%、2023年相当于2019年的105%，但从当下国际民航市场低迷的表现来看，只能对这种研判持谨慎乐观的态度，要知道疫情前国际旅客数量与国内旅客基本持平、周转量更是后者的1倍，单纯依赖国内民航市场无法带动整个航空产业真正的复苏。从中长期看，波音公司在2021年版《民用航空市场预测》中认为未来20年旅客周转量和货邮周转量年化增速均为4%，特别是对航空货运需求的持续增加有望使得全球在役货机规模较2019年增长70%。

参照《航空周刊》7月份发布的预测结果，2021年全球窄体机发动机交付量可能在1900台左右，同时还有近600台退役、2300余台恢复运营。CFM56发动机在役数量将达到21000台的历史峰值，随后的10年会以3%的平均年化速率缓慢减少。在此期间LEAP发动机则会保持15%以上的增速，到2028年在役数量超过CFM56，到2030年突破20000台，比疫情前的预期要延后至少两年。PW1000G发动机在役数量

从2021年的2500台增长到2030年的8000台以上，其超越V2500发动机市场份额的时间可能会略早于LEAP之于CFM56。宽体机发动机市场则较为分散，CF6、GE90、GEnx、遛达700和遛达XWB等主要型号虽然在未来10年也会存在新旧产品的此消彼长，不过市场份额可能仍会在10%~20%，其中配装波音787的GEnx和配装A350XWB的遛达XWB会表现出一定的市场优势。与窄体机发动机的扩大交付产能相比，未来2~3年尽快将封存的宽体机重新投入运营可能更是航空业面临的当务之急。

新冠肺炎疫情对航空动力产业的巨大冲击，不仅仅单纯地体现为已有订单取消或推迟、发动机交付量大幅下降，由于航空公司终止发动机大修、减少消耗备件库存甚至通过拆卸停飞客机的发动机来直接换发，MRO这一曾经市场的主要利润来源也被重创。奥纬（Oliver Wyman）公司预计2020年和2021年全球民航运输MRO需求将减少600亿美元，较疫情前的评估下调了33%。现在，原始设备制造商（OEM）开始越发深刻地认识到机队利用率对于民航市场发展的决定性意义，

备受推崇的“按小时提供服务”商业模式能在多大程度上存续似乎充满了未知。

大多数业内人士并不期望发动机MRO市场会在几年内恢复到疫情前的水平，一是已经预计至少要2~3年才能恢复运输需求，二是市面上有大量退役飞机的二手发动机可供选择，价格比大修便宜许多。航空公司正在加速其自有MRO业务外包，并寻求出售部分MRO资产以募集资金。OEM利用售后服务去进一步扩大市场份额的野心有所降低，其关注重点聚焦在机队利用率和技术门槛都较高的成长期产品。当然，大量还有一定使用寿命（Green Time）的发动机被拆解、产品更新迭代变慢也给饱受OEM挤压的独立MRO服务提供商一个难得的调整窗口期。

结束语

得益于第一阶段疫苗的广泛接种，全球航空运输需求在新冠肺炎疫情肆虐全球一年之后呈现出了明显而缓慢的恢复趋势。鉴于出入境管控不会很快放开，国内航空市场的回暖速度要快于国际航空市场，相应地也使得窄体机和发动机有望进一步延续过去10年强势的市场地位，而至少在2021年上半年宽体机和发动机市场还在为尽快解封而苦苦努力。可以说，航空业的未来取决于新冠肺炎疫情持续的时间，疫情大流行不仅促使那些市场参与者纷纷转入了生存模式，还在引发一系列深刻的制度和技术变革，这些变革很可能在今后几十年内重塑整个行业。 **航空动力**

（王翔宇，中国航发研究院，高级工程师，主要从事航空发动机发展战略研究）

2021年全球民航客运市场发展预测（来源：ICAO、IATA）

类别		2020年 VS 2019年	2021年 VS 2019年
航空公司运力	国内航线	-38%	-23%~25%
	国际航线	-66%	-60%~62%
旅客数量	国内航线	-50%	-30%~32%
	国际航线	-74%	-71%~73%
航空公司收益/亿美元	国内航线	-1200	-650~-690
	国际航线	-2500	-2450~-2530
旅客周转量		-65.9%	-57.0%