

罗罗“超扇”发动机等待更好的入市时机

Rolls-Royce to Put UltraFan 'On Ice' Until New Plane

■ 范灵 / 中国航空工业发展研究中心

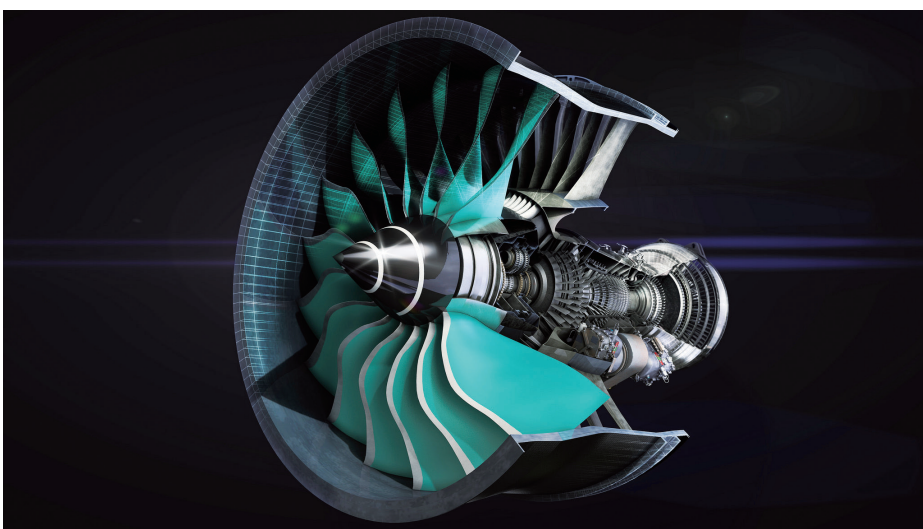
罗罗公司于2021年1月宣布，“超扇”发动机的验证阶段将于2022年完成，验证完成后公司将暂停“超扇”发动机项目。

罗公司继遛达系列发动机之后推出的下一代大型商用发动机“超扇”(UltraFan)发动机，推力将涵盖111.10 ~ 488.98kN，原计划2025年投入使用。与遛达发动机相比，“超扇”发动机的燃油效率提高了25%，污染物排放降低了约25%。受多方面因素的影响，罗罗公司宣布在完成相关验证试验后，将暂停项目的发展，等待更好的入市时机。

暂停“超扇”发动机项目的原因分析

“超扇”发动机是基于罗罗公司对未来技术的研判而做的技术储备项目

罗罗公司更加看好空客公司的A380等大型宽体机市场的发展，因此在2012年选择将其持有的IAE公司股份出售给普惠公司，基本上退出了窄体机的发动机竞争，目前主要业务集中在宽体机动力市场。在此背景下，罗罗公司立足原有的遛达系列发动机，着眼于未来20年技术和产品发展趋势，于2014年开始研制基于齿轮传动的“超扇”发动机系列。罗罗公司希望这种设计将为下一代涡扇发动机打下基础，并使公司有机会重返窄体机发动机市场。2018年7月，罗罗公司宣布冻



结概念设计，同时以“Advance核心机+复合材料叶片+齿轮箱”为典型特征的“超扇”发动机进展顺利，计划2025年左右可正式投入市场。

波音公司的新中型飞机(NMA)曾是“超扇”发动机进入窄体机动力市场的契机

“超扇”发动机进入市场的契机，要么直接强势加入现有飞机的换发竞争，要么等待新型飞机立项时的选发机会。2016年的新加坡航展上，波音公司公布了针对中间级市场(MOM)的新中型飞机(NMA)研发计划。据相关预测，老旧的波音757和767在役数量将大幅减少，特别是到2026年其退役速度会进一

步加快。波音公司希望拥有良好的运营经济性和生产经济性的NMA能替换757和767，依然占据市场。

若“超扇”发动机能成为NMA的指定动力方案，罗罗公司就能为真正进入窄体机动力市场打好基础，收复当年退出的“领地”。而且“超扇”发动机和NMA二者预期上市的时间均为2025年左右，这样就无需大幅度调整研发日程，一切都显得十分契合。早在2015年，NMA项目概念初期，罗罗公司就表示将向中间级市场需求靠拢，并积极关注中间级市场客机需求，到2017年罗罗公司更是霸气地表示出尚未考虑寻求项目合作伙伴的雄心。

就长远发展而言，罗罗公司不宜恋战新中型飞机市场

罗罗公司发力的同时，普惠公司和CFM国际公司都表达了对NMA项目的兴趣。普惠公司的第一代齿轮传动涡扇（GTF）发动机PW1133G的推力为145kN，LEAP发动机最大推力已经达到了160kN，都已经接近或进入NMA项目的选发范围（155 ~ 275kN），只需通过合适的升级策略就有可能抢占市场，形成公司新的业务增长点。虽然“超扇”发动机在技术上有后发优势，但近年来GTF发动机在技术成熟度与产品可靠性方面的表现已受到市场认可。

3家公司都为波音公司这款飞机供应发动机，对于波音公司而言真是喜闻乐见，一方面可以为航空公司客户提供更多的选择，另一方面在保证发动机定价的同时还可以降低技术风险。而市场证明，两个供应商分摊后的市场回报已经非常有限，一机三发则根本无法满足立项的商业条件。

暂停“超扇”发动机项目也是疫情之下的现实选择

罗罗公司首席执行官沃伦·伊斯特表示，尽管“超扇”发动机验证机的工作将持续到2022年或之后，但长期投资将暂停，直至出现更好的市场机会。由于经济形式放缓，罗罗公司将推迟任何寻找潜在合作伙伴全面合作的机会，特别是窄体飞机项目相关的基础设施投资。罗罗公司面对新冠肺炎疫情对其民用航空航天业务带来的巨大影响，不得不继续削减成本，包括计划在2022年年底前削减9000个工作岗位。

空客公司和波音公司都是罗罗公司最重要的客户，并都遭受疫情的影响，导致数以百计的飞机订单被取

消，大量现有飞机和发动机的维护也在减少。空客公司和波音公司的新飞机研发计划也被打乱，甚至空客A350和波音787换发等相对较低风险概念的研究也被推迟，这些概念可能是“超扇”发动机早期的应用目标。

暂停“超扇”发动机项目的启示

罗罗公司的“超扇”发动机项目主要是基于未来发动机市场更高燃油效率和更低排放的发动机需求，当然也有对错失窄体机动力市场的执念。毕竟疫情充分暴露了罗罗公司过分依赖宽体机动力市场的风险。

一般来说预研项目并不保证要转成型号

从宣布研发到现在，“超扇”发动机项目已经投入约5亿英镑，总体看，“超扇”发动机这个预研的时间点不算好，也不算坏。一般来说，预研项目也并不保证要转成型号，可以只做技术储备。“超扇”发动机项目虽然计划暂停，但是对公司技术能力的提升非常重要。2014年10月，安装碳/钛合金（CTi）复合材料风扇叶片的遛达1000发动机在747飞行平台上成功进行了试飞；2015年下半年，先进贫油燃烧低排放燃烧系统在遛达1000全尺寸发动机上进行了地面试验；2016年首次在低压低速条件下获取了齿轮箱的动力特性和滑油系统功能指标；2017年9月测试的传动系统运行功率达到了创纪录的51450kW。这些都成为公司宝贵的技术储备。

适时退出也是保证企业健康发展的重要一环

2019年2月，罗罗公司宣布退出波音新中型飞机发动机的竞争，主要是由于发动机的研制进程与波音公司

飞机的生产进度不一致。从立项的平台选择来看，NMA最初的确是“超扇”发动机进入市场的一个契机，但实际上，传统窄体飞机和宽体飞机对NMA的市场挤压与渗透可能会非常强劲。再加上如果NMA错过2025年这一服役时间点，随着航空公司找到757和767的其他替代飞机，那么NMA的需求可能会进一步缩减。恋战NMA动力市场对“超扇”发动机的长远发展意义不大，适时退出也是保证企业健康发展的重要一环，罗罗公司应加紧寻找下一个目标市场。

碳中和是下一代飞机必须面对的重大挑战

为了实现《巴黎协定》的长期目标，全球逾20个国家宣布要实现碳中和。美国总统拜登在其正式就任第一天，就签署文件表示美国将重新加入《巴黎协定》，承诺到2050年让美国实现碳中和。一场波澜壮阔的全球绿色低碳转型大潮正在形成。

为助力航空业的低碳未来，工业界正在积极研发替代性混合动力和氢能源，罗罗公司认为，“超扇”发动机的基础架构将更容易适用于混合动力系统（包括氢燃料电池）和可持续航空燃料（SAF）。

下一代飞机有可能会产生革命性变革，2020年9月，空客公司公布了3款氢动力零排放飞机的概念图，并表示这些飞机将于2035年投入使用。尽管罗罗公司称“超扇”发动机更容易适用于包括氢燃料电池在内的混合动力，但未必真行。罗罗公司对“超扇”项目的暂停，有可能也是应对碳中和形势的一种选择。 **航空动力**

（范灵，中国航空工业发展研究中心，高级工程师，主要从事航空产业及企业发展研究）