

空客预测：未来20年商用飞机数量将增长至4万架

近日，空客发布的最新一份市场预测显示，未来20年，包括澳大利亚、新西兰和南太平洋地区在内的大洋洲地区100座以上客机数量将增加1倍，从现有的750架增加至1350架。客机队伍将包括360架单通道飞机，250架双通道飞机，其中包括50架400座以上客机。到2036年，世界商用飞机数量将增长至4万架。

全球范围来讲，未来20年空运将以每年4.4%的速率增长。70%的新机为单通道飞机，其中60%用于满足增长需求，40%用于替代老旧飞机。

目前，空客A380、A330和A350等宽体飞机承载了该地区约70%的客流量，

未来20年宽体飞机也将扮演重要角色。客机数量的增加能够新增12000个飞行员岗位和超过13000个维护工程师岗位，并促进空客公司的全球服务业务。过去3年，空客全球培训网络从3个增至16个。

澳大利亚和南太平洋地区地域辽阔、岛国众多，交通依赖空运，因此该地区航空业达到每年4.4%的增长速度，超过了美国、日本和欧洲的3.7%。到2036年，新西兰的人均旅行次数将达到5.6，澳大利亚紧随其后为4.9，而美国、中国和印度的人均旅行次数为2.5、1.3和0.4。到2036年，该地区经济总量将增长两倍，达到2.7万亿美元；人口数量增长25%，从4000万增加至

5000万人，其中1100万人为中产阶级新增人口，中产阶级人口占总人口的95%。这些为该地区航空运输业注入新的动力。

1996年至今，太平洋地区境内、境外和地区间航班座位数量增加了6200万；到2036年，去往澳大利亚5大城市旅行的人数将从9000万增加到1.8亿；到2036年，去往新西兰3大城市旅行的人数将增加到3800万；太平洋地区内运量将增至1.4亿人次；亚洲发展中国家与太平洋地区间运量将增加2倍，达2600万人次；亚洲发达国家与太平洋地区间运量将增加1倍，达1800万人次。（晨梦玉）

中国民航150座干线窄体机市场的



普翔

在民用航空业处于蓬勃发展期的中国，120~220座的窄体机一直占据了民用航空运输市场7成以上份额，近期更是达到了8成以上。2017年下半年开始，中国的各航空公司也开始陆续接收空客A320neo和波音737MAX系列。

空客A320neo系列比波音737MAX系列推出早一年多，二者所在的单通道飞机市场竞争激烈。A320neo系列包括A319neo、A320neo、A321neo三款机型；737MAX系列则包括了MAX7、MAX8、MAX9和MAX10。这两个等级的机型有许多的相似之处，都是处于同一载客量级；接近相同的机身长与翼展；常规巡航速度都在Ma0.78，最大可达Ma0.8；均选配推力在12吨左右的涡轮风扇发动机如CFM56系列；航程均在3000海里上下；价格和维护成本也相差无几等等，唯一不同在于操纵方式，波音737采用机械操纵，而空客A320引入电传操控。

2017年也是波音737首飞50周年，空客A320首飞30周年。市场的运营成果也证实了这两款客机是航空史上成功的窄体机，二者在市场上的

份额不相上下。鉴于老一代波音737和空客A320的燃油效率和舒适性已经逐渐跟不上时代的进步，两家公司都在现有产品的成熟经验之上，改进部分结构与技术，以满足市场需求。可以看出，AB两家新一代的150座干线客机之争已经在中国市场拉开序幕。

机翼改进

空客、波音两家公司在机翼上的改进主要集中在对翼梢小翼的改进上。在较大比例应用复合材料的前提下，波音737MAX采用了民机中较为罕见的分叉式小翼（上一代波音737产品多使用鲨鳍式），这种小翼全部采用复合材料制成，不含金属材料。最为关键的是，在复合材料的基础上，波音还在这款小翼的外表面涂了一层特殊材料，这种特殊材料可以尽可能地让翼梢的流动和一般的层流接近，减少湍流的产生，从而减少阻力，减少油耗。而空客A320neo则在上一代产品空客A320家族的基础上，研制出了一种新一代大型翼梢小翼——鲨鳍小翼，它由复合材料制成，高2.4米，鲨鳍小翼在应用复合材料后重量进一步减小，并且可以部分阻断机翼翼尖处的上绕气流，从而减少阻力，减少油耗。同时，空客A320neo安装了更大的发动机，

以提升翼型的强度和刚度，空客也采用了性能优越的复合材料改进了一些很重要的承力部件。翼型构型上两者大部分沿用了老一代产品的成熟经验。

驾驶舱构造与航电

空客A320neo的仪表面板和驾驶室沿用了之前的风格，为6块显示屏（其中PFD面板和ND面板正。副驾驶座前各一块，真正独立的四块），空客在航电上也是做了一些优化，包括飞行管理系统、发动机接口，导航控制系统、液压系统、发电系统、空调系统等与发动机和飞机性能有关的系统都进行了必要的改动和调整，但这些改动工作相对简单而且不会对空客A320系列飞机的高度通用性产生任何影响。

而波音737MAX的驾驶室则做了一次彻底的变革。航电方面，波音737MAX的仪表面板沿用了波音787风格，两块超大的PFD显示屏，一块集ND和EI-CAS面板功能的显示屏和一块ECAM显示屏。相比原有的系统更加简洁高效。并且波音737MAX也是第一款配备霍尼韦尔最新电子引气系统（EBAS）的飞机。该系统采用来自自主发动机的气流进行客舱增压和座舱环境控制，并为机翼引入热空气

以降低结冰的风险。全新EBAS将可帮助运营商大幅降低维护成本及油耗。与前代产品相比，新系统的可靠性大幅提高。

发动机性能

空客neo顾名思义New Engine Option（新一代动力系统），空客A320neo重点的改进对象就是发动机。空客A320neo采用更大尺寸，更大推力的效率发动机。空客A320neo可以选配普惠公司的PW1100G系列发动机（风扇尺寸81英寸，涵道比达到了12.5，专配于空客320neo的PW1127G推力达到27000磅），与CFM国际发动机公司的LEAP-1A（风扇直径78英寸，涵道比11，推力24500~35000磅），大涵道比意味着更高的效率，能装如此大尺寸的发动机一方面得益于复合材料的机翼结构，另一方面得益于空客A320较高的起落架。对于波音737MAX，由于其设计缺陷，起落架较为短小，即使发动机底部剖平后也容不下80英寸直径的大型发动机。

波音737MAX选用了CFM国际发动机公司的LEAP-1B作为动力源（风扇直径78英寸，涵道比11，推力25000~28000磅）。值得一提的

是，波音737MAX在发动机后部为锯齿状，其改造基于波音787和波音747-8的成熟经验，利用CAD/CAM辅助设计了高效且不损失推力的锯齿形状，这样的结构可以使得噪音进一步减少。至于发动机的相关推力设置，特别谈一下空客的推力设置，空客仍然是采用当初设计时独一无二的TOGA、FLX、CLB、IDLE四个档位，当且仅当起飞油门拉回CLB档位时自动油门开始工作。

客舱设施体验

毫无疑问，波音737MAX和空客A320neo都在客舱设施下了大功夫。波音737MAX继承了波音787的优势，将凭借新的波音天空内饰吸引更多乘客。新内饰的强大吸引力来自最宽敞的客舱空间、与天花板融为一体而容量更大的头顶行李舱以及为客舱带来各种色彩的LED照明。LED可以模拟更现实的环境，提升乘客的体验。

对于空客A320neo，其最大的优势就是同量级客机（120~200座）中最大的客舱宽度，传统3+3布局将显得更为宽敞，座位数也有了相应的提升。现在的空客A320neo改进了客舱的增压系统，体验将有很大的改善，因气压变化剧烈产生的不适会进一步减

轻。从这代产品开始，波音737MAX和空客A320neo都将提供个人娱乐系统PTV，在它们执飞中程国际航班的时候，乘客也可以享受到优质的娱乐资源。同时，靠窗的旅客通过扩大舷窗可以享受更好的观光体验。

运营发展

11月，中国四大航空集团国航、东航、南航和海航分别接收了他们的首架波音737MAX飞机。目前，波音生产的每3架737中就有一架交付中国。作为波音737家族的最新成员，737MAX将继续作为中国民航单通道机队的主力机型支持各航空公司的运营和发展。截至明年年底，中国多家航空公司预计将接收近100架波音737MAX。

2016年12月，南航在德国汉堡成功接收了其首架空客A320neo飞机，开启了空客A320neo的中国服务。今年9月，A320neo加入四川航空机队。国航11月接受第一架空客A320neo投入航班运营，首航执飞成都—广州航线。A320neo系列飞机从2010年项目启动至今，共获得了95家客户超过5200架的确认订单，牢牢占据了同级别飞机60%的市场份额。

波音777X首次采用折叠式翼梢



滑翔机的大展弦比机翼使其升力性能很出色。

| 马捷

近日，波音公司发布视频，由波音777X项目总工程师特里·彼兹尔德介绍了波音777X的一个重要特征——折叠式翼梢。

特里·彼兹尔德在介绍折叠式翼梢中说：“这架飞机事实上将成为民航史上研发的最高效双发飞机，它的一个重要特征就是优美的机翼，翼展近72米，这样的翼展带来了巨大的升力，同时使阻力降到最小，使用复合材料技术的机翼让飞机整体阻力减小很多，同时我们也希望保持与所有波音777起降机场的兼容性，因此，我们研发了折叠式翼梢。这样，在飞行时我们可以享受巨大翼展带来的效率，同时可以在任何当前波音777服务的机场上运行。从一开始，我们就非常注重折叠式翼梢的安全性，所以我们采用了在设计其他飞行控制设备时使用的方法。我们考虑了折叠机构、锁定销和门锁的安全冗余，我们有主门锁和备份门锁系统，有多层的冗余和保护，以保证折叠式翼梢在飞行中保持伸展，收到指令才折叠。”

对于飞机的空气

动力学设计而言，机翼是非常重要的部分。行业中有一种说法，如果一架飞机更换了机翼和发动机，就相当于是一种全新的机型了。在新一代民用飞机上，要求机翼具有更高的效率，更直观地说，就是要具有更高的升阻比（机翼产生的升力与阻力的比值）。

影响升阻比的因素很多，比如机翼表面的层流情况、机翼剖面形状等。在这些因素的挖掘潜力所剩无几的情况下，还有一个比较“暴力”的手段，就是增加机翼的展弦比，通俗地说，就是让机翼更细长一些。无动力的滑翔机为了获得最大的升阻比，就采用了非常细长的机翼，从而获得尽可能长的留空时间。

但展弦比的增大也带来了新的问题，滑翔机找块平整的草地就可以着陆，而民用飞机就没这么自由了。机场的飞行区对起降飞机的翼展有不同等级的限制，包括A、B、C、D、E、F六个级别，其中E级为52~65米，最高级别F级为65~80米。机场等级越高，可以接纳的机型种类就越多，但自身数量也越少。因此，将翼展控制到一定范围之内以提高飞机对机场的适应能力，也就是说可以在更多的机场起降。

具体到波音777家族，当前的主力机型波音777-300ER翼展为64.8米，属于E级。而波音777X为了获得更高的效率，将翼展增加到了71.8米，加入了目前由空客A380（翼展79.75米）独占的F级俱乐部（波音747-8的翼展也达到了F级，但因为主起落架轮距在E级范围内，因此获准在E级机场起降）。对于波音而言，这又是不可接受

的，因为波音777X作为当前大量使用的波音777的换代机型，不能在机场适应性上做出这样的牺牲。

于是，一项新的设计出现了。波音777X采用了折叠式翼梢，当飞机着陆后，翼梢可以向上折叠，看上去像小翼一样，让翼展恢复到波音777-300ER的水平，变身成为E级飞机，从而可以使用当前波音777的机场设施，包括跑道、滑行道、停机位等。当然，折叠式翼梢并不是仅仅能够折叠这么简单。波音在向国航航空征询关于波音777X的建议时，国航航空的飞行员就表示，希望翼梢可以在飞机落地后足够短的时间内就完成折叠，从而不影响飞机及时转弯进入滑行道。将机翼的一部分进行折叠并不是一个新的概念。舰载作战飞机很早就采用这种设计了，旨在减少飞行甲板 and 机库的占用面积。但在民用飞机上，折叠翼梢还是首次得到应用。

2013年，汉莎航空作为启动用户订购了波音777X机型，波音777X的包括折叠式翼梢的一些特征首次公布。其实早在1995年，波音就提出了将波音777的每侧机翼外端6.7米的部分进行折叠的专利，但并未实际应用。在波音777X上，每侧翼梢的折叠长度为3.5米。

无独有偶，空中客车英国公司于2014年4月向英国专利部门申请了一种“下折式翼梢设备”的专利。这种设计的原理与波音的折叠式翼梢非常相似，都是通过折叠翼梢来实现减小飞机地面翼展的目的，但独特之处在于，翼梢是向下折叠的。