

空客A350-1000 优势技术有挑战 市场存挑战

2018年的新加坡航展开幕首日迎来了一位神秘的过路客，这位过客就是正在进行全球巡演的空客A350-1000。空客A350-1000是A350XWB家族的第二代产品，是空客生产的第3架空客A350-1000，也是前3架空客A350-1000测试飞机中唯一一架配备完整客舱设备的飞机，其客舱设置了40个商务舱座位、36个超级经济舱座位和219个舒适的经济舱座位。

本次巡演由空客试飞团队成员全程负责操纵，将先后造访多哈、马斯喀特、香港、首尔、台北、河内、新加坡、曼谷、悉尼、奥克兰、东京和马尼拉等12座城市，向客户展示这款飞机的优秀特性。毫无疑问，此次展示集中在了亚太和中东，其中又以亚太为核心。那么这架飞机究竟有什么特殊之处？为何成为首日各大参展方的焦点？

详解空客A350-1000

空客A350-1000是A350XWB家族的第二个成员，也是家族中最大的型号。XWB顾名思义eXtra Wide Body。空客A350XWB的设计尺寸要大于其主要的竞争对手波音787系列（比起波音777X系列要小一些），这一点继承了空客A320的设计理念，即在同等别客舱中提供尽可能大的空间。空客A350-1000完全沿用了第一代产品空客A350-900的全部优势。

空客A350XWB家族的亮点与特色包括：

发动机变革。空客A350系列现阶段均选配罗罗公司的Trent XWB系列发动机，其涵道比达到9.3:1，采用22片直径为118英寸的风扇叶片，压气机采用8-6布局，三级涡轮采用1-2-6布局，总压比达到50:1。其中空客A350-900ULR和空客A350-1000均选配Trent XWB家族中推力最为强悍的Trent XWB97，该型号的发动机单发可产生97000磅的推力，号称是第二个“GE90-115B”（GE90-115B是全球商业客机发动机中推力最大的发动机，地面试车单发推力超过55吨），这意味着可以最大限度地提升商业载重量，提升经济收益。在此基础上，Trent XWB比起空客A380采用的Trent 900系列产生的氮氧化物，

二氧化碳还要少，同时耗油率也进一步降低，至少比上一代机型减少25%。

复合材料的应用。空客A350为了减重，达7成以上的零部件大量使用复合材料，总比例达到53%，其中大部分为新型碳纤维增强型复合材料。所有这些新型材料的广泛使用使空客A350XWB的整体机身疲劳和耐腐蚀性维护工作减少60%。

飞控与作动方式的变革。空客A350XWB的固态动力控制技术消除了驾驶舱、客舱和电子舱安装单独断路器的必要，提供了一种全飞机动力控制管理的现代技术。空客A350XWB继承了空客A380上的变频发电机技术，它不仅拥有更大的功率、更轻的重量和更低的维护成本，而且拥有更高的可靠性和更长的换换间隔。其次空客A350的主要舵面都有EHA/EBHA，也就是电液作动器/电力备份的液压作动器。空客A350XWB使用两个液压回路及一套双通道电子液压后备系统。此外，空客A350XWB的液压系统将维持在5000psi的较高压力水平，这种较高的液压工作压力降低了管道、致动器（Actuators）和其他系统组件的尺寸，其好处是减重，电气作动的系统显然要比液压轻，其次是增加其系统的稳定性。空客A350的刹车系统也做了技术性革新，可以通过预先设定好的脱离口和脱离口安全速度，在飞机接地后自动计算刹车强度，进行减速。

高效的机翼。虽说空客的机翼设计相比起波音稍逊色，但空客A350的机翼也融合了计算流体力学技术和风洞试验对其进行优化，从而使空客A350XWB拥有Ma 0.85的巡航速度。空客A350XWB系列的两个型号采用同样的机翼平台——翼展64.7米，总面积442平方米的后掠翼，机翼1/4弦线的后掠角为31.9度。内部结构视具体型号而定。空客A350XWB还采用了后缘襟翼的流向部署技术。在传统的后掠机翼喷气飞机上，外侧襟翼延伸时通常与气流方向存在着一个夹角，而不是一条直线上。但在空客A350XWB上，外侧襟翼的部署则是顺着航行方向，与气流方向在一条直线上，这样空客A350XWB宽体飞机能够获得更好的爬升效率并有效提升其

低速性能，同时也降低了由于空气动力所产生的噪声。其他空客A350XWB机翼的增强功能包括通过一个下拉式铰链机制来改善襟翼的部署动力学，以及向上层机翼扰流板引进一个向下的动作来填补在襟翼伸展时出现的空隙。此外，空客A350XWB的飞行计算机将在飞行中对内侧和外侧襟翼进行微调，从而创造一个适应不同飞行条件下的可变弧翼。

同时，翼梢小翼一直是空客的一大优势，和主要竞争对手波音787采用了一样选型，空客A350采用自主设计了14英寸弯刀型的高度融合小翼，翼梢小翼以较大曲率与主翼融合，在明显削弱机翼展向流动的同时还能产生一个附加的侧向力。这个力的分量一部分增加了飞机的升力，另一部分则进一步抵消阻力。除此之外，空客A350-1000还有其特有的部分，鉴于其在全系列中的最大的起飞重量，空客首次引入了三排的起落架；增加了额外的油箱，满足大起飞载重情况下的超长航程。空客A350XWB家族还采用了不少传统的技术，如辅助动力仍然使用APU，刹车虽采用了智能化的调节，但主体系统仍旧是传统的刹车系统，一套非常繁杂冗赘的液压刹车系统。而它的竞争对手波音787家族则是采用了电力（锂电池）作为辅助动力，刹车全电气化，这些方面空客A350XWB稍微逊色。

空客A350-1000的适用航线分析

空客A350-1000的优势航线，主要是面向超远程洲际航线和区域性点对点航线。空客A350-1000的航程接近8000海里，属于典型的洲际超远程客机，因此特别适合4000海里以上的航线。先做横向对比与分析，空客A350-1000整体的超远程能力比起空客公司上一代的超远程产品空客A340家族，空客A330-200有了质的飞跃，相比空客A380，空客A350-1000虽然载重量少，但是其现阶段的尺寸可以兼容世界上所有可以停靠远程重型航空器的停机位，无需对现有的登机、停机等设备做任何改造。更重要的是，空客A350-1000的整体单座成本比空客A380低，航线的兼容性比空客A380强，可以执飞点对点的干线运输

航线，并且经济舱座位可达到每排9座。再做纵向对比，空客A350-1000航程不输直接竞争对手波音787-10和波音777-300ER，论载重量也和波音777-300ER和波音787-10差不多，运营成本也与这两大对手不相上下，因此，所有现今波音777-300ER可以执飞的洲际航线，空客A350-1000也可执飞。例如北京-纽约、香港-旧金山、多哈-布里斯班、东京-亚特兰大等。

在一些区域性点对点的航线，特别是2000海里到4000海里，例如：北京-新加坡，迪拜-伦敦，新加坡-悉尼，多哈-巴黎，客流量较大的而且重要的航线，现在都是由空客A330-300、波音777-200系列等客机执飞，有部分公司在这类的航线上调用了波音787-8、波音787-9以及空客A350-900执飞，相比之下，这些现有运营机型需具备的载重量、经济性、舒适性，空客A350-1000都具备，而空客A350-1000比空客A350-900系列载客更多，这或许是空客A350-1000和波音787-10竞争最为激烈的领域。

A350XWB产品在亚太及中东地区的前景

目前，亚太（包括澳洲）和中东地区最有影响力的中大型航司包括国航、海航、东航、南航、四川航空、厦门航空、深圳航空、日本航空、全日空、泰国国际航空、新加坡航空、香港国泰航空、长荣航空、中华航空、阿联酋航空、阿提哈德航空、卡塔尔航空、马来西亚航空、新西兰航空等，也包括亚洲航空、酷航、春秋航空等一大批低成本航空公司。在上述的中大型航空公司中，对空客A350XWB家族的关注度最高的当属国泰航空、中华航空和卡塔尔航空。

国泰和华航现有的机队中没有波音787产品，未来也没有考虑订购波音787系列客机，国泰和华航在超远程航线基本上把重任交给了空客A350XWB和已经服役多年的波音777-300ER。空客A350-1000在经济性和舒适性上绝对不输波音777-300ER，因此，国泰和华航很可能成为未来空客A350-1000的大客户。卡塔尔航空作为空客A350XWB家族的



启动客户，订购并投入使用是必然的，虽然卡航也在运营波音787系列，但未来空客A350-1000将用来陆续接替超远程航线。对于新加坡航空，现有的机队没有波音787系列的客机，但新加坡航空已经成为空客A350-900ULR的启动客户，今年或将交付。

中东的阿联酋航空在空客A350XWB启动之初就拒绝订购，在去年的迪拜航展，阿联酋更是签下了一笔波音787-10的大单。阿提哈德航空很可能跟随阿航的步伐购买波音787机型。日本的两大巨头日航和全日空是波音787的忠实粉丝，而澳洲的两大公司澳洲航空和新西兰航空也更加关注波音787。值得一提的是，澳洲航空也有意开通类似悉尼-迪拜，悉尼-纽约的超远程航线，由此看来，空客A350-1000可能稍微逊色于即将面世的空客A350-900ULR。

中国在空客A350与波音787这两款类型民用运输机的市场上，目前波音787系列略胜一筹。海航公司已经成为中国大陆最大的波音787飞机运营方，而且未来一两年还有近10架的订单。海航旗下的香港航空、首都航空的机队配置中也订购了空客A350-900，至于其是否订购空客A350-1000，还是一个未知数。国航目前全部为波音787-9机型，空客A350-900仅订购了10架，倒是空客A350-900ULR正式投放市场后作为国际重点航线的主导者，或许会购入一部分开辟北京直飞拉丁美洲一些重

要的城市航线。东航的波音787和空客A350XWB系列飞机目前都还没有交付，东航的波音787-9已经整装待发，准备交付。南航作为中国航线网络最发达、机队最大的公司，目前在这个级别上也只有波音787-8在运营。虽然南航订购了空客A350XWB，但成熟且成功的波音787运行结果可能会使南航继续拥趸波音。至于中国几家较大的地方航空，川航在2月9日签下包括10架空客A350-900的订单，今后可能会考虑购入空客A350-1000加大运力。厦航采用全波音机队，其波音787飞机成为其远程主力。深圳航空目前刚购入了空客A330-343，远程机队的雏形还没形成，远程宽体飞机的航线体系也没搭建成熟，因此短期内不会选择购入空客A350XWB和波音787。

在此次造访的区域内，实力较为强劲的低成本航空有亚洲航空、酷航、春秋航空。有宽体机的包括亚洲航空、酷航。由此可见，当低成本航空把航线运力发展到一定程度，就需要宽体机的加入提高运力。目前亚洲是全空客机队，空客A350XWB也有了近10架订单，实力是本区域内低成本航空里最强劲的。酷航现在运营的是波音787-9飞机，未来宽体机购入空客A350XWB的可能性较小，而会购入更多的波音789。春秋航空现在运行70架空客A320，订购了空客A320neo和空客A321neo，短期内还没有订购宽体客机的趋势。（普翔）

雾锁海岛 凸显海南进出岛通道能力瓶颈



首航直升机保障旅客出行。

2018年春节假期，一场连续数日徘徊在琼州海峡的罕见大雾，让琼州海峡持续封航，叠加春节黄金周返程高峰，海口秀英港、新海港、南港三大港口多次短暂停航，导致出岛车辆大量滞留。建设琼州海峡跨海工程，解决海南进出岛难问题再次跃入公众视野。

关于琼州海峡跨海工程，相关单位已经进行了前期研究。鉴于琼州海峡复杂的海况及海底地质条件，同时考虑到跨海通道技术经济、综合交通融合等因素，方案集中在建设跨海大桥还是海底隧道的比选上。从规划层面来看，建设琼州海峡跨海工程已经列入国家、地方交通规划和建设计划。包头至海口客运专线是国家《中长期铁路网规划》中“八纵八横”高速铁路网重要组成部分。广东省发布的《广东省高速公路2015年至2017年建设计划及中远期规划》中提到，2018年以后开工建设沈海国家高速公路琼州海峡跨海通道。

空运方面，海南进出岛航空运输市场需求旺盛，叠加近期琼州海峡连

续大雾天气，港口通航能力受限，导致大量过海旅客转而通过航空方式离岛需求，海口美兰机场、三亚凤凰机场旅客吞吐量持续增加。海口、三亚至北上广深及省会城市机票全部售罄，其中部分国内热门航线出港客座率达100%，飞往首尔、釜山、莫斯科、叶卡捷琳堡等地的旅游包机几乎每班满座。针对海南离岛旅客滞留等情况，民航局协调南航、国航、海航、首都航等航空公司增加运力，全力疏解滞留旅客。通过调整和新增加班，增加海口和三亚始发至深圳、广州、长沙、北京、南昌等地航班。此外，海航等航空公司将海口、三亚始发的部分航班调整为宽体机执行，同时增加宽体机过夜，通过多种方式缓解旅客出行需求。春节返程高峰期间，首航直升机调运运力，将性能更优越、座位数更多的VIP专用高级双发空客H155直升机调至海口港，保障海口-徐闻海峡航线飞行，为离岛人士提供了更多离岛出行方式。

近年来，海南省航空运输需求持续快速增长，2005~2017年美兰、

凤凰机场旅客吞吐量年均增长13%。预计2030年海南民航航空运输量预计将达到1.38亿人次。而海南全省民航基础设施容量又如何呢？目前，海口美兰机场、三亚凤凰机场均为单跑道，均已接近跑道容量。正在扩建的美兰机场将增加一条远距跑道，预计2024年左右达容量满负荷，2030年前仍需扩建。而根据已批复的三亚凤凰机场总体规划，机场终端按照一条跑道满负荷运行。博鳌机场为支线机场，与三亚、海口机场在功能定位上存在差异，承接海口、三亚机场功能尚需时日。

鉴于空域及地面保障能力，在保证航空安全的基础上，民航局对海口机场等航空公司增加运力，全力疏解滞留旅客。通过调整和新增加班，增加海口和三亚始发至深圳、广州、长沙、北京、南昌等地航班。此外，海航等航空公司将海口、三亚始发的部分航班调整为宽体机执行，同时增加宽体机过夜，通过多种方式缓解旅客出行需求。春节返程高峰期间，首航直升机调运运力，将性能更优越、座位数更多的VIP专用高级双发空客H155直升机调至海口港，保障海口-徐闻海峡航线飞行，为离岛人士提供了更多离岛出行方式。



现有资源条件下已经达到保障上限，使得航空公司无法大幅增加进出海南航班。面对庞大的进出港客流量，三亚凤凰机场在容量接近饱和的情况下，通过投放宽体机运行的方式部分缓解了旅客出行压力，但效果也十分有限，依然不能满足全部旅客的出行需求。

随着海南国际旅游岛建设的推进，进出海口、三亚的航班一票难求的局面或许会在未来进一步加剧。因此，应从南海国土安全、“一带一路”、国际旅游岛建设、交通强国等国家战略的高度，认识加强加快海南岛进出岛通道建设的重要性。航空运输作为进出岛重要的交通方式之一，在扩大海南国际旅游岛的国际影响力和知名度，确保南海国土安全等方面具有不可替代性，加强民航机场基础设施建设是破解海南进出岛通道能力瓶颈的重要抓手。（曹学明）

波音首次向中国转让主流飞机机型高端维修技术



近日，南航集团与波音公司战略合作协议签约在广州举行，双方合作的客改货项目成功落户广州空港经济区，此次合作涉及的大部分维修技术是波音公司首次向中国转让。本次签约不仅有利于助推广州飞机维修产业的加速集聚和提升发展，还标志着广州在国际航空枢纽建设和临空高端产业集聚发展方面取得了显著成效。

根据协议，双方将在维修技术转让、支持项目、管理培训等方面开展战略合作。维修技术转让及支持项目主要包括波音737NG客改货生产线、波音787支援中心、波音777/787起落架大修及飞机部件、复合材料修理等内容。此次合作涉及的大部分维修技术是波音公司首次向中国转让，均属于飞机MRO行业的高端项目。波音737NG作为目前全球最主流的机队，是未来中型飞机客改货领域的最大机队，根据业界预测，未来10年，全球需要450架窄体货机，全部来自于客改货改装，而波音737NG作为主力机型，具有广阔的市场前景。其中，支撑客改货业务最重要的改装包制造业务更属于高端制造范畴，未来将更多面向波音全球用户。根据预测，亚太地区波音787飞机机队将从当前的220架增长到2026年的680架，波音777/787飞机起落架大修业务将在亚太地区实现大修架次约600套，有助于推动广

州飞机维修产业加入波音全球维修体系，持续学习和对标国际一流的维修标准和技术水平，同时将在飞机客改货、起落架大修、复合材料及新型附件修理等飞机维修制造领域直接带动700多名高端航空专业人才就业。

此次波音公司将相关技术转让项目落户空港经济区，是继2017年2月空客飞机客改货项目落户广州空港以来广州航空维修产业的又一次重大突破。至此，全球两大飞机制造企业的客改货项目均已落户空港经济区，对广州打造全球高度的飞机改装中心和航材制造中心具有重要的推动作用。一方面，飞机改装需求巨大，项目价值可观。据有关市场预测分析，未来20年世界航空货运运输量将会翻倍，货机需求量将有所大增。客机改货属于先进制造业，涉及改装费用较大，飞机改装市场的扩大将同时实现较为可观的改装收入。另一方面，项目辐射带动作用强，产业集聚效应明显。全球两大飞机制造企业客改货项目的落户，将为广州带来飞机注册、飞机租赁与二手飞机交易三大市场，并带动飞机客（货）舱地板、飞机拆解、复合材料维修制造、航空座椅维修制造和零部件制造等产业，项目带动效应极其明显，有利于广州打造全球高度航空维修改装产业集群。（朱勇）