



## Ampaire拟通过现有飞机改型开发全电支线飞机

初创公司 Ampaire 正在采取“非常实用的方法”开发全电支线飞机。创立于2016年3月的 Ampaire 公司位于洛杉矶，其致力于推出一款时髦、超高效的概念飞机“顺风”，作为其首款电推进飞机将采取更加温和和实用的路径开发。

公司 CEO 凯文·诺特克表示，Ampaire 将采用对现有取证飞机进行改型的方式研发，以获得电动系统的补充型号合格证（STC）。最初的产品性能可能受限，但随着技术进步性能可升级。

日前，Ampaire 正在进行传动系统的开发，并计划明年试飞一架改型的6座、5000磅重的试验飞机以降低风险。公司的计划是到2020年底其首款产品——基于“普通涡桨”的9座客/货机通过适航认证。

Ampaire 由诺特克创立，他曾在诺斯罗普·格鲁门公司先进技术组工作。Ampaire 在洛杉矶清洁技术孵化器中运营，是知名创业孵化器 Starburst Accelerator 的投资组合公司，后者专注于为航空航天初创企业提供种子融资和风险投资。

除了 Ampaire，Zunum 航空以及莱特电力两家创业公司都开始了研发电推进客机的尝试。在波音和捷蓝航空的支持下，Zunum 航空正在研发12座混合电推进支线客机，计划2022年取证；而莱特电力正同易捷航空合作定义一款120座、全电、短程客机，计划在10年内投入市场。

Ampaire 的策略是依赖现有技术，并不是全新开发。诺特克表示，采用目前可获得的功率密度大于

5kW/kg 的电动机就足够了；此外，有电池制造商宣称可以制造能量密度大于400Wh/kg的电池，但实际上采用目前可得的350Wh/kg的电池是可行的。Ampaire 首席财务官赖安·比尔顿透露，公司目前已经获得来自7家航空公司超过120架的意向订单。

比尔顿还表示，“这个航程覆盖了我们客户的痛点，我们对客户承诺相比现有飞机，电推进飞机的运营成本可降低25%（基于电网和航空燃油的相对价格以及电推进更高的可靠性和低维护成本计算）。”

对飞机的改型需要移除原有的动力和燃油系统，但需要在安装电池组后保持飞机的最大起降重量与原有取证飞机一致。诺特克表示：“在某些情况下，客户可以控制乘客数量并增加电池组以获得更远航程。”

除了运营成本降低，电推进系统还具有在运行中零排放和低噪声的特点。Ampaire 早期将使电推进系统匹配现有的螺旋桨转速，“但后期有很多机会对螺旋桨设计进行大的更改，以降低转速和噪声。”

尽管 Ampaire 还没有透露将对哪款飞机进行改型，诺特克表示，公司已经开始对两架飞机进行地面测试，一架用于铁鸟试验，另一架用于地面滑行。在下一轮即A轮融资后，Ampaire 还计划购买一架适于飞行的测试机。此外，Ampaire 正在为生产型飞机寻找供应商，公司计划获得STC后同其他具备改装资质的企业合作建立全球的改装网络。

（王元元）

## 波音777X已完成90%的详细设计

王妙香

目前，波音777X接近90%的详细设计里程碑节点，波音公司正在为第一架飞行试验机波音777-9组装生产机翼。与此同时，波音也开始了超长航程波音777-8（波音777X系列中的长航程型号）的初始设计，以满足澳航“日出”（Sunrise）项目计划提出的远程需求。

波音777X翼展为71.755米，带有可折叠翼尖，采用波音公司设计的第四代大展弦比复合材料机翼。据波音777X项目副总裁兼总工程师特里·彼兹尔德介绍，相比波音787，波音777X进行了飞行控制律升级，加上787的新一代可变弯度后缘装置和操纵载荷减缓系统，飞机的综合效率和驾驶、乘坐品质进一步提升。

首架波音777-9飞行试验机的翼梁于10月23日在埃弗雷特工厂组装车间开始组装，这也标志着首架试验机组装线的建立。波音计划2018年生产6架波音777-9飞机，4架为飞行试验机，另外2架分别为静力和疲劳试验机。第一架波音777-9的首次亮相将推迟到2018年，首飞预计在2019年2月。所有的4架试验机计划在2019年中期飞行。

首架飞机左翼的单片前缘和后缘复合材料翼梁由波音复合材料加工中心（CMC）制造，费用近10亿美元。组装车间进行了翼梁钻孔，翼肋以及加强筋的准备，并完机翼上下蒙皮的最后组装。初步完成了飞机的组装，并临时存放在现有波音747-8和波音777组装线之间。这里被称作低成本初始生产线。

在翼梁组装中，波音复合材料加工中心将32.9米的翼梁作为一个单独的、连续的结构来生产。彼兹尔德介绍，以前的长翼梁需要分段生产，然后再用螺栓连接起来，后来采用了胶接方法，但现在依托新的技术和设备，可将梁作为一个整体进行加工。波音777X的翼梁，特别是

前梁，为了保持气动外形，向翼尖方向带有渐变的梯形剪切，其外形是曲线带有拐折，这种形式的翼梁整体加工难度较大。

在波音777X的集成系统试验室，正在进行机翼折叠系统的典型生产试验。彼兹尔德表示，该系统重量大约600磅，可将波音777X的翼展从地面的64.821米增加到飞行中的71.755米，翼梢折叠使其能在等级E的机场停靠和滑行（ICAO参考程序限制飞机翼展为65米或者更小一些）。

波音777X的折叠翼梢结构由利勃海尔研制，可折叠剖面和铰链区采用铝材来提高翼尖的载荷分配。彼兹尔德表示，波音尽力使折叠结构简单化，在试验期间，通过多次在极高和极低的温度下使用，提高了部件的结构强度，试验计划将持续到明年，该结构还经受防冰液、冰和沙子的环境以确保翼尖强度足够。还有更多的部件级和子系统级试验在利勃海尔进行，包括翼尖系统的电子机械传动器，动力驱动装置、液压马达、折叠子系统、插销、二次上锁机构等。

从整个项目的前景来看，彼兹尔德说，波音将继续按计划执行，全尺寸首架机的生产从现在一直到2018年。“我们会把详细设计做得更好；现在已完成88%，很快将完成90%的设计。”他补充道。“现在我们在集中做一些内饰和系统的安装，并开始检查一些改进项目。我们也会在试验和适航取证方面做更多。”

波音已经达到90%合格审定计划的通过率，准备开始全面的系统试验室测试。波音计划在2018年开始静力试验和GE9X发动机的合格审定，做好飞行试验的准备以及公司内部Gate10里程碑的服役准备评估。从整个计划的前景来看，计划接近生产准备，或者说是Gate9B里程碑。即将到来的关键事项包括第一架机翼最终组装线的启动和复合材料加工中心第一架平尾安定面的组装。

## 海湾地区各航空公司逆势而行



本报记者 吴斌斌 任政

近年来，迪拜、多哈、阿布扎比等地凭借地理上得天独厚的优势，逐渐确立起了其全球航空运输枢纽地位，这无疑对阿联酋拥有世界领先的航空枢纽以及一流的航空公司的全球抱负至关重要。因其持续快速增长的运力，优质的旅客服务和不断加密的航线网络，海湾地区三家航企——阿联酋航空、卡塔尔航空、阿提哈德航空异军突起，已成为世界民航业的重要力量。

如今，受油价低迷，经济发展趋于平缓等影响，加之海湾地区和全球所面临的挑战以及美国特朗普政府颁布的相关法令，使得阿联酋地区各航空公司面临各种危机之后却仍高速增长，包括机场扩建。中东部分地区建设成为全球交通枢纽地的愿望仍在铺陈，各航空公司也在逆势而行，错位发展。

### 海湾地区重金打造机场

欧亚大陆最为繁忙的中转空港，也是全球第三大最繁忙机场的迪拜机场，年接待近1亿人次，在国际乘客方面位列第一名。去年，迪拜机场开通了一个新的卫星广场，从而缓解了一号航站楼过于拥挤的压力。此外，该机场还计划扩大第二航站楼，主要用于低成本和三级航空公司。其中期策略则是说服更多的航空公司搬迁至阿勒马克图姆国际机场，以释放迪拜的客流量。这正如迪拜机场首席执行官格里菲思一直期望的“走在增长曲线前面”，包括改善客流。格里菲思同时也在研究如何在阿联酋和迪拜的航班之间快速实现旅客中转。

1988年成立的阿联酋航空公司以迪拜为基地，进一步加速了迪拜机场的发展。但这并不影响迪拜继续扩建机场，新机场命名为阿勒马克图姆国际机场，该项目是迪拜世界中心计划的一部分，航空城计划处于迪拜南部，将耗资357亿美元，项目是以阿勒马克图姆机场为中心的宏大的航空城计划，总占地面积140平方千米，建成后每年估计可以接待旅客超过2.2亿人次，以及1600万吨货物。目标是在本世纪30年代将迪拜变成世界上最大的机场。

尽管阿联酋航空不太可能在近期搬到阿勒马克图姆国际机场，但在未来10年，这幢一层楼的航站楼将被扩大到超过2500万旅客的容量。格里菲思说：“这将使我们开始更多地迁移我们的业务。”然而，在准备就绪之前，没有航空公司会被迫搬迁。“迪拜一直经营着一个非常自由开放的航空服务关系。我们打算改变这一点。”格里菲思说。

沙迦机场曾经是迪拜机场有力的竞争对手，迪拜经济起飞后，与沙迦的差距开始拉大。2014年1~10月，迪拜机场旅客吞吐量达到5990万人次，同比增长5.6%。迪拜机场预计2014年全年，该机场旅客吞吐量有望突破7100万。沙迦机场内的廉价航空公司为阿拉伯航空。

原计划于2017年建成的阿布扎比机场新航站楼预计将推迟到2019年第4季度建成。目前航站楼建设已完成86%。据悉，建设日程的推迟主要由于低油价背景下政府支出的紧缩和建设问题。在阿布扎比国际机场执行总裁阿卜杜勒·马吉德·库里看来，随着“高科技一体化和互联互通”，新航站楼将使阿联酋首都进一步发展，成为一个重要的国际枢纽。他说：“这是一座标志性建筑，向乘客传达了积极的信息，并提升了阿布扎比的形象。这些都将改善乘客体验。”

哈马德国际机场，作为卡航的坐标地和国际航线的中转，是世界第一座可以起降任何商用机型的机场，它每小时可处理100架飞机的起降。由于大多数阿提哈德和阿联酋的乘客抵达机场，他们只能在几个小时内乘坐另一次航班，提供便捷的交通是至关重要的，也令哈马德国际机场成为穿越海湾的第三条路线。但是此前，由于阿联酋航空、埃及航空等相继暂停往返卡塔尔首都多哈的航班，沙特等国甚至禁止卡塔尔航空班机越境领空，令中东航空枢纽的哈马德国际机场陷入混乱。今年前6个月，哈马德机场运输1900万名乘客，比前一年同期增加了8%，另外19%的增长体现在货物上，达到98万吨。

其他海湾国家可能难以满足阿布扎比、迪拜和卡塔尔的雄心，但其他地方也有大量的机场开发项目。阿曼将于今年年底前在首都马斯喀特开设新航站楼，将能力提高到1200万人次旅客吞吐量。与此同时，巴林——该地区在20世纪70年代和80年代的最初中心——已经详细说明了其机场现代化计划的细节，其中包括对航站楼的改进，以使其每年能输送1400万名乘客。

### 海湾地区航空公司的困境

近年来，卡塔尔航空、阿联酋航空、阿提哈德航空的迅速扩张，这些航企拥有最先进的机队，可以飞远程航线，再加上独特的地理位置，他们能够进入非洲、亚洲和拉丁美洲等新兴市场，也让其他航空公司面临激烈的竞争。

阿联酋航空利润下滑。去年11月，阿联酋航空宣布上半年利润大幅下滑，原因是美元走强、需求减弱和竞争加剧。迪拜航空公司公布全年利润比上一年下降了71%。利润的减少也部分反映了美国总统特朗普人主白宫后所面临的挑战。

虽然特朗普签署了一项行政命令，禁止7个国家的公民进入美国，但随后被美国司法部阻止。今年3月，美国对中东、北非8个国家的10个机场直飞美国的非美国航空公司航班实施禁止携带大型电子产品登机的禁令。虽然6月底美国解除了限制，但对海湾地区航空公司影响是明确的。

阿联酋航空宣布从5月起逐步减少从中东飞往美国的航班；阿提哈德航空将停飞美国旧金山航线，称美国的激烈

竞争损害了该航线的收益。不过，阿联酋航空总裁蒂姆·克拉克9月表示，对于美国政府的安全限制产生的影响，该公司将用6~9个月的时间，逐渐恢复受影响航线。今年7月，阿联酋航空和迪拜航空开展广泛合作，双方将在独立运营的基础上，在航线网络、航班时刻等方面加强合作，包括代码共享和航空公司网络的优化。阿联酋航空表示，航空公司仍将独立管理，但将“利用”彼此的“扩大业务”和加速扩张。今年10月，作为合作初期阶段的一部分，该公司宣布在三大洲覆盖29个目的地的代码共享。

阿提哈德航空合作受阻。阿提哈德航空公司结束了5年的连续盈利，尽管该公司2016年实现收入83.6亿美元，但净利润损失18.7亿美元。不过，这也包括了一些与其股权合作伙伴有关的负面影响，尤其是柏林航空和意大利航空。2011年和2014年，阿提哈德航空接连出手收购柏林航空和意大利航空，并向两家经营不善的航空公司持续注入巨资，但一直未能完全扭转两家公司的业绩。在这两项投资中，阿提哈德获得了大量的少数股权，以支持其股权联盟伙伴战略——作为意大利航空和柏林航空进入正式的重组过程。

今年早些时候，阿提哈德表示对其联盟投资将进行更严格的审查。“我们必须取得进展，并调整我们的航空公司股权合作关系。”公司主席穆罕默德·穆巴拉克表示。

阿提哈德的投资还包括在塞尔维亚航空、维珍澳大利亚航空和印度航空公司的股份。但它已经退出了一项股权投资，出售其在瑞士地区航空公司达尔文航空公司的股份，将33.3%的股权转卖给了斯洛文尼亚的阿德利亚航空在瑞士新成立的子公司。这一任务已交给新首席执行官托尼·道格拉斯，他在9月底获得任命，并将于2018年1月入职。到那时，柏林航空的品牌将会消失，它的部分业务由汉莎航空和易捷航空承担。而意大利航空公司的命运也很明确，有两家航空公司表示了对意大利航空公司的兴趣。

由于停止了对两家航空公司的未来融资，阿提哈德没有透露其未来与柏林航空或意大利航空公司的合作。但在今年年初，阿提哈德与汉莎航空达成了一项合作协议。两家航空集团达成了一项一亿美元全球配餐服务协议，并就飞机维护、维修和检修服务达成谅解备忘录。当时，阿提哈德航空总裁兼首席执行官詹姆斯·霍根称，这是“我们曾宣布的一家航空公司最重要的非股权合作伙伴关系”。这可能为更紧密的合作铺平道路。

由此看来，股权投资是阿提哈德航空以资本扩张的形式，但在资本投资进行扩张的过程中，它将面对日益变化的市场环境和政治环境的考验。另外，阿提哈德航空公司的乘客人数每年以两位数的速度增长，从2009年的不到1000万增长到2015年的2300万。但去年由

于经济增长放缓，该地区乘客人数仅增长5%，为2450万。

今年，随着环境变得更具挑战性，尤其是美国出台最新电子设备禁令之后，使阿布扎比的一些航空服务受阻，今年前8个月，机场的乘客人数下降了1.2%，但8月份的客流量却超过了6%。乘客人数的下降也部分反映了阿布扎比和多哈之间的航空运输的减缓。

卡塔尔航空紧缩。今年，卡塔尔航空的表现更为乐观。例如，在与阿联酋邻国面临类似挑战时，航空公司几乎没有改变美国的时间表。但在6月初，几个邻国对卡塔尔实施了空域禁令后，卡塔尔航空的航班不得不绕飞，卡航在成本不断增加的同时开始逐渐丧失客源市场，这些限制今天仍然存在。

首席执行官阿克巴·贝克曾表示，航空公司损失了大约10%的客流量，并由于6月初沙特、埃及、阿联酋和巴林对卡塔尔封闭了各自的空域，卡塔尔飞往18个目的地的航班也被叫停，导致其利润下降。但他补充称，航空公司航班的禁令也释放了其启动扩张计划的能力，该计划因飞机交货延误而被推迟。“我们已经开始了我们的扩张，”阿克巴·贝克说，“希望在本财年年度结束的时候，卡塔尔航空公司将弥补失去的业务。”

今年9月，卡塔尔航空公司收到了第一架波音747-8货机，并在一份意向书中增加了另外两种型号，另外还有4架波音777-300的订单。尽管阿克巴·贝克承认，该航空公司一直受到对卡塔尔持续封锁的负面影响，但他表示，外交裂痕“对航空公司的货运业务产生了完全相反的影响”，货运量增加了一倍多。

该航空公司也在持续对其他航空公司进行投资，9月底完成收购意大利小型运营商 Meridiana SpA 的49%股份。该公司加入了国际航空集团和南美航空集团的少数股权投资。但它想要获得另一个世界伙伴——美国航空公司10%的股份，却一无所获。在收购美国航空股份的意图遇冷之后，卡塔尔最终在8月初放弃了这一想法。在这段时间里，美国采取了取消与卡塔尔和阿提哈德共同合作的步骤，提醒美国石油巨头继续美国政府重新审视与卡塔尔和阿联酋的开放领空协议，这是海湾地区所谓的海湾航空公司补贴的一部分。

这一趋势助长了更广泛的地缘政治因素，这些因素已经减缓了海湾地区最近的强劲增长速度。阿联酋航空在11月初接收了第100架空客A380飞机，持续快速增长的运力有助于中东地区航空公司在全球航空市场上不断扩张。阿联酋航空、阿提哈德和卡塔尔三家运营商的机队已经达到600余架，并在机队建设以及高端飞行上投入了大量资金，随着飞机数量的增加，三家公司将会继续加快步伐，联手打造中东航空国际枢纽。

## 庞巴迪发布商用飞机市场预测

近日，庞巴迪发布最新民航市场预测：未来20年全球60~150座级的机队规模将达到6900架。在2017~2036年间，60~150座级的飞机将总计交付12550架，总价8200亿美元。其中窄体干线客机6800架，价值5800亿美元，占总价值的70%。大的支线客机5750架，价值2400亿美元，占总价值的30%。

从交付的地区来看，发达国家的市场总量大约占50%，亚太地区将占三分之一的市场。北美地区将交付3400多架，占27%；欧洲占18%。市场需求比较突出的是中国市场所在的

亚太地区，将交付超过4000架。

从1990年以来，在20多年的发展中，全球客运需求量（乘客公里数）以每年3.3%的复合增长率增长（CAGR）发展，空中客运增长速度最大，接近5%，并且仍然是最安全的交通方式。预计未来20年全球GDP将以每年2.5%的速度（CAGR）增长。发达国家如美国和欧洲经济仍将保持高位，增长速度分别为1.7%和1.4% CAGR。南亚和中国将引领全球的增长速度，分别为5.7%和4.6%。东亚和太平洋地区经济增长稍缓，整体增速为2.0%。非洲和中东地区经济处于

健康的增速水平，高于全球的平均增速。然而，相比之下拉丁美洲和俄罗斯与独联体经济将低于全球平均增速。

截至2050年，中国和印度的中产阶层预计将快速增长，因此他们的需求将占全球的50%以上。未来10年将需要25万的飞行员。作为空中运输的组成部分，工人、专业人员、飞行员、机械师、乘务人员和调度人员都对航空公司机队的日常运营有直接影响。这些人员的数量影响飞机的长期需求，同时也影响飞机的尺寸和目标。

预测还指出，技术的整体进步比

单纯的飞机构型设计影响更大。技术的突破是航空运输工业最关键的驱动力之一。IATA的技术路线图表明未来在飞机机体和发动机制造领域将有大的技术改进。尽管技术的改进时有发生，并且对飞机性能有影响，但机型的构型设计对航空工业影响最大。飞机构型设计的革新并不是经常发生，但一旦发生，他们将获得强大的支持，并由于这种革新所具有巨大的导向性而打破市场布局。

（杨敏）