



第一章

民航客机机型概述



【本章导读】

民航客机作为连接世界的重要交通工具，机型多样，各具特色。从经典的老牌机型到创新的新一代飞机，每种机型都承载着航空技术的进步与飞行体验的提升。本章通过丰富的图片全面介绍民航客机知名机型，为读者呈现一个较为全面的民航客机机型体系。



【学习目标】

- 了解民航客机的飞机制造商。
- 识别飞机制造商的企业标识。
- 掌握常见民航客机机型。
- 了解空中客车飞机的机型系列。
- 了解波音飞机的机型系列。

中国民航局发布的《2023年民航行业发展统计公报》显示，截至2023年年底，我国民航全行业运输飞机期末在册架数为4 270架。其中，客运飞机4 013架，货运飞机257架，如表1-1所示。据统计，这些民航运输飞机主要由空中客车公司、波音公司、巴西航空工业公司、庞巴迪宇航公司、中国商用飞机有限责任公司及中航西安飞机工业集团股份有限公司等6家飞机制造商生产。

表1-1 2023年我国民航运输飞机数量

飞机分类	飞机数量/架	比上年增加/架	在运输机队占比/%
宽体飞机	473	1	11.1
窄体飞机	3 276	51	76.7
支线飞机	264	19	6.2
客运飞机合计	4 013	71	94.0
大型货机	94	16	2.2
中小型货机	163	18	3.8
货运飞机合计	257	34	6.0
总 计	4 270	105	100.0

第一节 空中客车飞机

空中客车公司（以下简称“空客”）是欧洲一家飞机研发制造公司，1970年12月成立于法国，总部设在法国图卢兹。图1-1所示为空客的企业标识。自成立以来，空客已逐渐发展成全球颇具规模的两大民用飞机制造商之一，与美国波音公司齐名。2024年8月5日发布的《财富》世界500强排行榜中，空客列第183位。



图1-1 空客的企业标识

空客的机型系列非常多，包括A300系列、A310系列、A220系列、A320系列、A330系列、A340系列、A350系列和A380系列，如图1-2所示。中国于1985年引进第一架空中客车飞机，截至2023年12月31日，我国空客飞机数量为2 228架。其中，A300有6架，A319有181架，A320有1 226架，A321有514架，A330有223架，A350有78架。目前，在我国民航市场服役的主力机型有A320系列、A330系列和A350系列。



图1-2 空客飞机机型系列

2024年11月，空客最新发布的全球市场预测显示，未来20年，中国将需要超过9 520架新客机和货机。空客预测，新交付到中国的飞机将包括7 950架以A220和A320系列飞机为代表的单通道飞机，以及1 570架以A330neo和A350系列飞机为代表的宽体飞机（包括190架新货机）。其中，近75%的飞机将用于支持机队扩张，约25%的飞机将取代现有飞机。

一、A220飞机

A220系列飞机是窄体双引擎中程喷气客机，源于庞巴迪宇航公司设计的C系列项目。2013年9月首飞，2016年7月投入商业运营。目前，A220飞机全球在役数量超过260架，飞行里程超过10亿千米，累计载客量超过9 000万人次，运营航线达1 100多条，航班的飞行时间从30分钟到8小时不等。该系列机型涵盖A220-100、A220-300两种型号（注：A220-500为非官方公布型号，或为后续发展型号），如图1-3所示。



图1-3 A220系列飞机

二、A320飞机

A320系列飞机是空客研制生产的中短程、单通道、亚音速民用航空器，代表着空客最成功的喷气式飞机家族。1983年12月A320计划正式启动，1984年3月23日开始制造，1987年2月22日首次试飞，1988年2月获得型号合格证并交付使用。该系列机型包括A318、A319、A320和A321，如图1-4所示，通过机身应急出口和舷窗的变化可直观辨识A320系列飞机的各个成员。



图1-4 A320系列飞机

A320初期包括两个型号：A320-100和A320-200。A320-100是基本型，仅生产了21架，全部供应给法国航空公司。该机型客舱乘客座位数为150座，航程为5 700公里，是标准的中短程客机。1988年6月，法航一架A320-100（注册号F-GFKC）在法国航空展进行低空飞行表演时，因飞行高度过低、速度过慢而撞树坠毁，造成3人死亡，这是A320系列的首起坠机事故。由于A320-100产量极少，其改进型A320-200的研发和投产计划也早已确定，A320-200作为后续主力型号推出，其外观上的显著特征是机翼翼尖加装了小翼，垂尾前缘与机身连接处呈光滑曲线。

在改进型A320-200型研发成功的基础上，空客公司于1989年11月决定研发A320加长型，即A321。A321是在A320基础上延长机身并优化设计的产品，载客量从150座增加至186座（高密度客舱布局，可容纳多达220名乘客），标准航程4 000~4 300公里（增程型A321-200可达5950公里），其最大的外观特征是机身更长，且四个客舱门分布更加平均。A321包括A321-100（基本型）和A321-200（增程型）两个主要型号。

基于A320-200和A321，空客继续扩大其在150~220座级干线窄体机市场的领先地位。同时，针对低密度市场，空客分别于1995年和2002年推出了A319和A318型客机。A319是在A320-200基础上缩短机身改良而来，载客量减至124座，航程增至6 800公里，保

留了翼尖小翼，但在机翼中部增设了一个应急舱门，整体外观显得较为饱满圆润。A318是在A319的基础上进一步缩短机身，载客量降至107座，航程约6 000千米，显得更为紧凑。A318也是空客A320系列中最小的一员，它身材短小、圆润可爱，因而被昵称为“宝宝巴士（Baby Bus）”。众多航空公司的A318已退役。A318的备件与A320系列通用，在全球范围内，大部分A318均已被拆解，因此，A318也无奈地成为历史上“拆得最快的机型”之一。

A320系列飞机的成功，使空客公司在100~200座的民航客机市场上占据了主要地位。为了巩固优势，空客于2010年推出了A320系列的新升级版本——A320neo，该机型于2014年9月完成首飞，并于2016年1月首次交付，其以新型发动机选项、鲨鱼鳍小翼、优化的飞行控制系统和显著降低的燃油消耗等特点获得了市场的广泛关注。A320neo系列包括A319neo、A320neo和A321neo，如图1-5所示，航程因具体型号而异：A320neo为6 300公里，A321neo 可达7 400公里；超远程型 A321XLR最大航程8 700公里。截至2025年10月，该系列累计交付量达到12 260架，超越波音737系列成为航空史上交付量最多的喷气客机。



左上图：A319neo
右上图：A320neo
右下图：A321neo

图1-5 A320neo系列飞机

三、A330飞机

A330飞机是空客公司于1987年6月推出的，高载客量电传操纵喷气式中长程双通道宽体客机，用于取代空中客车A300和A310，与四引擎的空中客车A340同期研发。A330包含A330-200和A330-300两种型号，如图1-6所示。根据市场定位的不同，这两种型号在各自领域均有出色表现。A330-200拥有卓越的航程和货物运载能力，A330-300的机身长度比A330-200多出近5米，可以搭载更多的乘客，并在航程和成本两方面实现了最佳平衡。

2014年7月14日，空客公司正式宣布推出A330双通道客机的改进型A330neo，A330neo包括A330-800和A330-900两种机型，如图1-7所示。作为A330这款经典机型的最新力作，

A330neo不仅保留了其灵活、经济、可靠的传统优势，还在发动机、机翼设计以及客舱布局等多个关键领域进行了全面革新，从而进一步提升了其运行效率和乘坐舒适度。



图1-6 A330系列飞机



图1-7 A330neo系列飞机

四、A350飞机

A350飞机是空客公司研制的双发远程宽体客机，是空客新世代中大型至超长程宽体

客机系列，用于取代较早期推出的A330及A340系列机种。A350飞机是空客公司研制的双发远程宽体客机，是空客新世代中大型至超长程宽体客机系列，主要用于取代较早期推出的A340系列机种。A350是全新设计的机型，采用了先进复合材料和新型发动机，主要目标是提升航程和降低运营成本。当前在产的A350系列包含A350-900和A350-1000两种客机型号，如图1-8所示。

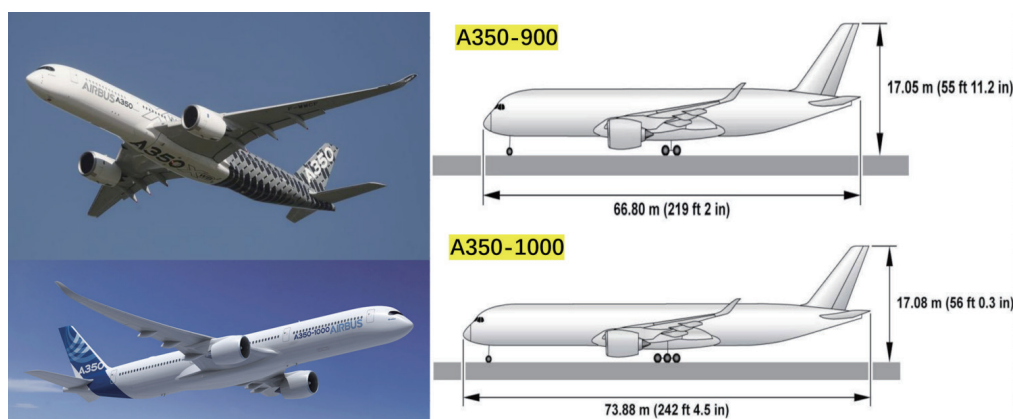


图1-8 A350系列飞机

五、A380飞机

A380飞机是空客公司研制的全球最大、最先进、最宽敞和最高效的四发宽体客机，也是首架采用全客舱双层设计的客机，被誉为欧洲航空工业的明珠，有“空中巨无霸”之称，如图1-9所示。A380飞机的典型客舱座位为550~850座，航程为10 000~15 000千米。飞机采用了更多的复合材料，改进了气动性能，减轻了重量，减少了油耗和排放，降低了运营成本。



图1-9 A380飞机

2021年，空客发布消息称，经过对实际运营情况重新评估并考虑到未来航空业发展趋势，在完成订单交付之后，A380飞机将停止生产。在中国民航业，中国南方航空集团有限公司（以下简称“中国南方航空”）于2011年10月正式引进第一架A380飞机，该公司也是国内唯一一家引进A380飞机的航空公司。到2013年，南航A380机队规模达到5架。由于受到COVID-19疫情冲击，2022年12月21日，随着最后两架A380飞机离开广州白云机场，中国南方航空宣布全面退役A380飞机。

第二节 波音飞机

波音公司是全球领先的航空航天业公司，为150多个国家和地区的客户研发、制造并保障民用飞机、防务产品和航天系统。公司总部于2022年从芝加哥迁至紧邻美国首都华盛顿特区的弗吉尼亚州阿灵顿，下设三个业务部门：民用飞机集团，防务、空间与安全集团和全球服务集团。图1-10所示为波音公司的企业标识。



图1-10 波音公司的企业标识

波音公司不断拓展产品线和服务，以满足客户的最新需求，包括开发更新、更高效的民用飞机家族成员，设计、制造、整合军事平台及防御系统，研发先进的技术解决方案，以及为客户提供创新的融资和服务方案等。

1972年美国总统尼克松访华后，波音飞机正式进入了中国市场。如今，波音飞机已经成为我国民航客货运系统的主力。主力运营机型包括B737、B747、B777和B787飞机。

一、B737飞机

B737飞机是波音公司于1964年开始研制的一种中短程双发喷气式客机，它是世界民航历史上最成功的窄体民航客机系列之一。在几十年的发展历程中，B737飞机衍生出4代10多种型号：第一代为B737-100和B737-200；第二代为B737-300、B737-400和B737-500；第三代为B737-600、B737-700、B737-800和B737-900；第四代为B737 MAX 7、MAX 8、MAX 9和MAX 10，具体如图1-11所示。

二、B747飞机

B747飞机是波音公司于20世纪60年代末推出的大型商用宽体客机及货机，开了世界上宽体民用飞机的先河。首架B747飞机于1968年9月在波音公司位于西雅图的工厂下线，并于1969年2月9日成功首飞，如图1-12所示。自1970年B747飞机投入商业服务后，直到

2007年空中客车A380飞机开始商业服务之前，B747飞机保持了长达37年的全世界载客量最高纪录。



图1-11 B737飞机部分机型

首架B747飞机被波音公司定义为B747-100型，即B747系列的基本型。机身按照装载特点分为3层：最上层是驾驶舱和商务舱，仅有3个小窗户，是B747-100型的外观标志；中层是贯穿全机的客舱，从机头到尾部依次排列头等舱、商务舱和经济舱，采用双通道宽体设计，经济舱每排10个座位，可容纳超过350名乘客；最下层是货舱，设有侧开门，以便装卸货物。整架B747-100型飞机的最大起飞重量高达333吨，机身长达

70余米，装备全动式平尾以增强纵向稳定性，满载情况下，根据不同配置航程可达7 200~9 800千米。B747-100型进入市场后，迅速获得了航空市场的热烈欢迎，其中泛美航空公司订购了25架，具体如图1-13所示。直至1986年停产时，B747-100型共生产超过200架，包括B747-100B（换发动机版）、B747-100C（客货可转换型）和B747-100F（全货运型）。



图1-12 首架B747飞机



图1-13 B747-100型飞机（泛美航空公司订购版）

为了进一步扩大民航市场的份额，波音公司在B747-100型的基础上，推出了经过深度改进的B747-200型。该机型不仅换装了更节油的涡扇发动机，还优化了整体布局，减小了飞机阻力并提升了升力，同时改进的内部设施使其满载航程超过12 000千米，覆盖全球所有远程航线。正是这种性能，使B747-200型的销量比B747-100型提高近一倍，达到近400架。B747-200型系列包括B747-200（标准客运型）、B747-200B（客运改进型）、B747-200C（客货可转换型）、B747-200F（全货运型）和B747-200M（客货混装型）等多个型

号。其中，最著名的是VC-25A型，即“空军一号”，如图1-14所示，该型号飞机仅有两架，分别编号28000和29000。



图1-14 波音747-200型飞机“空军一号”（美国总统专机）

在B747-200型热销的基础上，波音公司继续推出了200型的改进版本B747-300型，它是B747系列的改进版本，如图1-15所示。这款机型上层客舱长度再次被延长7.11米，占全机长度的1/3，载客量从32人增加至69人，并设有两组共18个舷窗，成为该机型的一大特征。此外，上层客舱还新增了一个舱门，并将旋转楼梯改为直梯。B747-300型包括B747-300（标准客运型）、B747-300M（客货混装型）及B747-300SR（短程型）。总体来说，B747-300型的销量较少，仅83架。



图1-15 B747-300型飞机

波音公司随后推出了全新B747-400型，如图1-16所示。B747-400型是波音公司对远程商业飞机全面优化后的产物：整个机体结构得到优化，重量减轻近4吨；装备最新型大涵道比涡扇发动机，提升推力的同时降低油耗；驾驶舱全面采用玻璃化设计；自动化控制系统使驾驶舱从三人制简化为两人制；新增的1.83米高的翼梢小翼成为该系列的显著标志。



图1-16 B747-400型飞机

机体结构的改进使B747-400型成为B747系列的第二代产品，其航程超13 000千米，载客量超400人，自1988年首飞以来，累计生产销售量694架。B747-400系列包括多种型号：B747-400基本型、B747-400Combi（客货混合型）、B747-400D（高容量客运型，载客量可达568人）、B747-400F（全货运型）、B747-400BCF（基本型改货机）、B747-400ER（增程型，航程超14 000千米）和B747-400LCF（特种运输机）。其中，B747-400LCF型最为特别，机身非常宽大，并设有可以侧开的尾部舱门，方便快速装载货物，如图1-17所示。它被波音公司用于从全球供应商处运送B787客机部件到美国西雅图总装车间。



图1-17 B747-400LCF型飞机

在B747-400型之后，波音公司在大型客机领域成为绝对霸主，其他航空制造商难以对其构成威胁。此后，波音公司曾启动B747-500X、B747-600X、B747-700X等项目，但由于市场无紧迫竞争，这些计划最终只停留在方案阶段。2005年，空客为对抗B747飞机推出了A380机型，波音公司才恢复B747的后续机型研制。经过多次设计改进，2005年发布了最新机型B747-8，该机型在机身长度和翼展方面均有所增加，航程超过15 000千米，载客量可达460人，货机型(747-8F)的载重量提升至140吨，相比上一代增加了约20吨，如图1-18所示。2012年交付首架全新B747-8客运型飞机。2022年7月，波音公司宣布停产主系列747飞机（包括货机）。



图1-18 B747-8型飞机

三、B777飞机

20世纪80年代，波音公司已经构建了一套稳固的飞机系列，其中B737型飞机已成为短途航线的主导机型，而B757型、B767型和B747型飞机提供一系列远程飞行选择。1989年，波音公司为了填补B747型和B767型飞机之间的市场空白，决定研发一款大型中远程双引擎宽体客机，启动了B777项目，B777型飞机应运而生。B777型飞机一共经历了三代发展。

(1) 第一代：B777-200、B777-200ER和B777-300。

B777-200型飞机1994年4月正式亮相（见图1-19），6月完成首飞，并于1995年6月投入商业运营，采用典型三舱布局（头等舱、公务舱和经济舱），最多可搭载305名乘客，航程为9 704.48千米（5 240海里）。这款飞机的订单量为88架，没有预期得那么多，美国联合航空公司、全日空航空公司等是该型号飞机的主要运营商。随后，波音公司开发了B777-200型飞机的增程版——B777-200ER，B777-200ER最多可搭载368名乘客，航程为11 167.56千米（6 030海里），并于1996年完成首飞。迄今为止，波音公司已交付超过400架B777-200ER型飞机，如图1-20所示。B777-300型飞机是B777-200型飞机的加长型，比B777-200型加长10.1米，长度超过B747-400型飞机，如图1-21所示。波音公司一共交付了60架该型号飞机。

2018年8月31日19点34分，随着中国国际航空股份有限公司（以下简称“中国国

航”）CA1316航班平稳降落在首都国际机场，中国国航B777-200客机完成了其最后一个商业航班，一代机型功成身退。这也是中国民航的最后一个B777-200客机商业航班，自此中国民航全面进入了B777-300ER的时代。



图1-19 B777-200型飞机在华盛顿航展上亮相（1994年）



图1-20 英国航空公司B777-200ER型飞机



图1-21 全日空航空公司B777-300型飞机

(2) 第二代：B777-200LR、B777-300ER和B777-200F。

2006年2月，B777-200LR型飞机获得了美国联邦航空管理局及欧洲航空安全局的认证，并于同月正式投入商业运营。B777-200LR型飞机曾是民航史上航程最长的商用客机，航程为15 843.86千米（8 555海里），在货舱额外加设油箱的情况下，航程可进一步扩展至17 445.84千米（9 420海里）。2005年11月10日，B777-200LR型飞机创下了民用飞机不经停直飞的新飞行距离世界纪录：飞机从中国香港起飞后向东飞行，沿途飞越北太平洋，穿过北美洲并飞越中北部大西洋上空，然后抵达伦敦，用22小时42分钟飞行了21 601千米（11 664海里），打破了之前由B747-400型飞机于1989年创造的17 039千米（9 200海里）的纪录。波音公司将其命名为“环球客机”（Worldliner），以凸显其性能。由于双发远程客机市场相对小众，迄今为止，只有巴基斯坦国际航空公司、长荣航空、阿联酋航空、加拿大航空和印度航空公司等10余家航空公司订购并运营过该型号飞机，如图1-22所示。



图1-22 加拿大航空公司B777-200LR型飞机

B777-300ER型飞机是B777-300型飞机的增程型。首架777-300ER型飞机于2002年11月14日出厂，2003年2月24日首飞。自2004年投入商业运营以来，该机型已成为B777系列飞机中最畅销的机型。截至2023年12月，波音公司已向世界各地的运营商交付了837架B777-300ER型飞机。该机型如此畅销是因为它实现了“两全其美”，既延续了B777-200ER型的长航程优势，又满足了B777-300型的载客量需求。2024年，波音公司在埃弗雷特的工厂完成了最后一架B777-300ER的组装和交付，该飞机于2024年12月10日交付给埃塞俄比亚航空，如图1-23所示。该机型虽然已经停产，但依旧是目前全球许多航空公司运营的主力机型。

B777-200F是B777系列飞机中的货机型号。这款货机航程可达9 200千米（4 970海里），最大载货量为103吨，总装载量为37个托盘，主甲板可装载3米高的托盘，几乎可以装运任何类型的货物，如图1-24所示。在所有大型货机中，B777-200F是业内在技术上颇为先进的飞机之一，也是目前世界上盈利能力最强的大型货机。作为波音公司倾力打造的货机典范，B777-200F型飞机于2008年5月出厂，并于2009年正式投入运营。这款“巨无霸”货机的售价是4.58亿美元，全球约30家航空公司运营B777-200F。截至2026年2月，我国仅有6家航空公司拥有B777-200F飞机。图1-25所示为中国货运航空有限公司B777-200F型飞机货舱。



图1-23 荷兰皇家航空公司B777-300ER型飞机

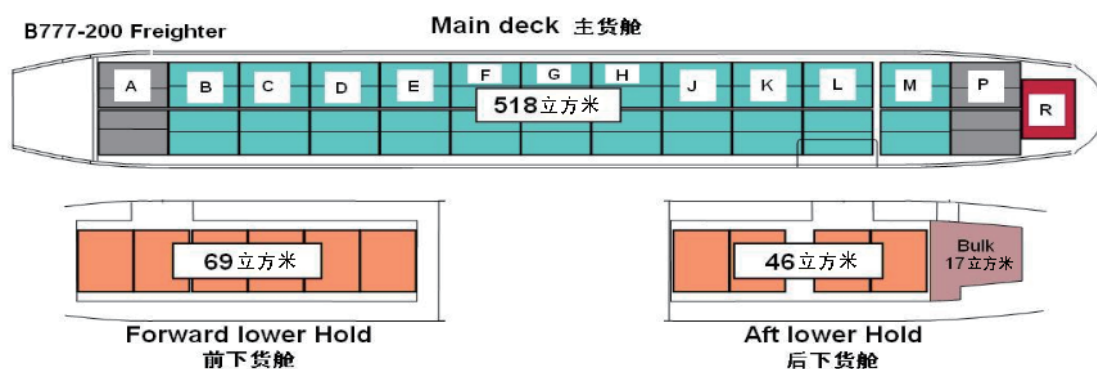


图1-24 B777-200F型飞机货舱示意



图1-25 中国货运航空有限公司B777-200F型飞机

(3) 第三代：B777-8、B777-9和B777-8F。

2013年11月，波音公司在迪拜航空展上正式发起B777X飞机项目，市场反应热烈，该项目获得259架确定订单和意向订单。B747飞机停产后，B777X成为波音公司新一代的旗舰宽体客机，包含B777-8、B777-9和B777-8F三个机型，如图1-26所示。全新的B777X，

作为世界上最大、最先进且效率最高的双发宽体飞机，采用了全新的折叠式翼尖段设计，与竞争机型相比，油耗降低12%，运营成本降低10%。B777X最初计划于2020年投入商业运营，由于受波音公司罢工潮、财务危机以及飞机在开发过程中遇到的技术挑战等因素影响，B777X首架机交付时间将推迟至2027年。



图1-26 B777X飞机

四、B787飞机

B787飞机也被称为梦想客机（Dreamliner），是波音公司于2009年12月15日推出的一款全新机型，也是航空史上首架超远程中型客机。其最大特点是大量采用先进复合材料建造飞机骨架，具有超低燃料消耗、较低的污染排放及舒适的客舱环境。目前推出的机型有3种：B787-8、B787-9和B787-10，如图1-27所示。



图1-27 B787飞机

第三节 巴航工业飞机

巴西航空工业公司（以下简称“巴航工业”）是巴西的航空工业集团，成立于1969年8月19日，业务范围包括商用飞机、公务飞机和军用飞机的设计制造以及航空服务。图1-28所示为巴航工业的企业标识。经过50多年的不断进取与创新，巴航工业在商用飞机、公务飞机、防务与安全飞机和农用飞机制造领域积累了丰富的经验，跻身世界四大民用飞机制造商之列，并发展为全球最大的120座级以下商用喷气飞机制造商，占世界支线飞机市场约45%的份额。巴航工业共研发出约40个机型，向全球客户交付逾8 000架飞机，每年运送乘客超过1.45亿人次。



图1-28 巴航工业的企业标识

1972年，代表巴航工业精神的双引擎螺旋桨飞机EMB-110“先锋”生产型首飞，该机成为支线航空的传奇，在全球共交付498架，如图1-29所示。1983年，巴航工业EMB-120飞机完成首飞，如图1-30所示。



图1-29 EMB-110飞机



图1-30 EMB-120飞机

为了成为直飞航线领域的领导者，巴航工业研发了一种更小但更快、航程更长的机型——ERJ系列。该系列有4款机型，分别为50座的ERJ-145、50座的ERJ-145远程型（ERJ 145 XR）、44座的ERJ-140和37座的ERJ-135。1998年，巴航工业ERJ-135飞机首飞成功，如图1-31所示。

2001年，巴航工业ERJ 145 XR飞机首飞成功，航程达3 704千米（2 000海里），如图1-32所示。

2003年，巴航工业E175飞机首飞成功，该款飞机成为北美76座级市场的领导者，也是巴航工业E系列机型中的一款，如图1-33所示。E系列飞机专为支线市场研发，填补了支线飞机与小型单通道干线喷气飞机之间的空白，具有高效率、经济性的特点，符合人机工程学原理。E系列由四款机型组成，分别是E170（70~78座）、E175（78~88座）、E190

（98~114座）和E195（108~122座）。2016年，巴航工业的“收益捕手” E190-E2飞机首飞成功，如图1-34所示。2017年，巴航工业E2系列最大的机型E195-E2飞机首飞成功，如图1-35所示。



图1-31 ERJ-135飞机



图1-32 ERJ 145 XR飞机



图1-33 E175飞机



图1-34 E190-E2飞机



图1-35 E195-E2飞机

以我国的天津航空有限责任公司为例，截至2026年年初其机队规模为99架，由A330、A320和E190三种机型组成。其中，空客A330系列飞机44架，空客A330-300宽体机4架，巴航工业E系列飞机共51架（包括E190及E195子型号），如图1-36所示。



图1-36 天津航空有限责任公司E190飞机

2000年，巴航工业进入公务航空市场，提供从超轻型到超大型全系列产品的公务机，产品包括飞鸿系列（Phenom）、莱格赛系列（Legacy）、领航系列（Praetor）和目前已经停产的世袭1000（Lineage1000）。其中，飞鸿系列有飞鸿100和飞鸿300，莱格赛系列有莱格赛450、莱格赛500、莱格赛600和莱格赛650，领航系列有领航500和领航600。2016年4月19日，巴航工业交付了公司史上第1000架公务机，这距离巴航工业进入公务机市场仅仅16年，如图1-37所示。



图1-37 莱格赛500——巴航工业交付的第1000架公务机

第四节 庞巴迪飞机

庞巴迪公司是一家总部位于加拿大魁北克省蒙特利尔的国际性交通运输设备制造商。庞巴迪曾同时涉足航空和轨道交通领域，但近年来经历了重大战略调整：其铁路运输业务已于2021年出售给阿尔斯通公司；其商用飞机业务（CRJ项目和C系列）也于2019年前后相继出售。目前，庞巴迪已转型为专注于公务机制造的企业，产品包括环球系列和挑战者系列公务机。图1-38所示为庞巴迪宇航的企业标识。



图1-38 庞巴迪宇航的企业标识

庞巴迪飞机主要面向支线飞机市场和公务机市场。

支线飞机是CRJ（Canadair Regional Jet）系列。1989年，庞巴迪优秀的航空工程师团队推出了50座级的加拿大支线飞机计划——CRJ-100/200，该计划于1992年获得型号认证。CRJ通过将小城市与主要枢纽连接起来，彻底改变了区域航空旅行模式，使航空旅行对大多数人而言变得更便利。随后，庞巴迪在1997年、2000年和2007年相继推出70座级的CRJ-700、90座级的CRJ-900和100座的CRJ-1000。可以说，CRJ系列见证了庞巴迪宇航对支线喷气飞机的贡献。2018年，庞巴迪宇航对CRJ的客舱进行了一次重要改进，采用了更宽的座椅、更大的头顶行李箱、LED意境照明灯、全新设计的前部洗手间以及线条设计更加流畅的机舱壁。2019年6月，庞巴迪宣布将其CRJ项目出售给三菱重工，由这家日本公司负责CRJ飞机的维护、支持、翻新、营销和销售活动。

目前，国内最大的CRJ运营商是华夏航空。2012年7月，华夏航空率先引进国内首架CRJ-900支线客机。截至2023年年底的统计数据显示，华夏航空机队规模为70架，其中，CRJ-900系列飞机38架，如图1-39所示。



图1-39 华夏航空CRJ-900飞机

2020年2月，庞巴迪宇航宣布将专注于公务机市场，推出环球（Global）、挑战者（Challenger）和里尔（Learjet）三个公务机系列。2021年年初，庞巴迪宣布将停止生产里尔系列。2023年中期，庞巴迪宇航只剩下两款公务机系列：挑战者系列和环球系列。机型包括挑战者350、挑战者3500、挑战者650（见图1-40）和环球5500、环球6500、环球7500、环球8000。其中，环球8000已于2025年交付，如图1-41所示。

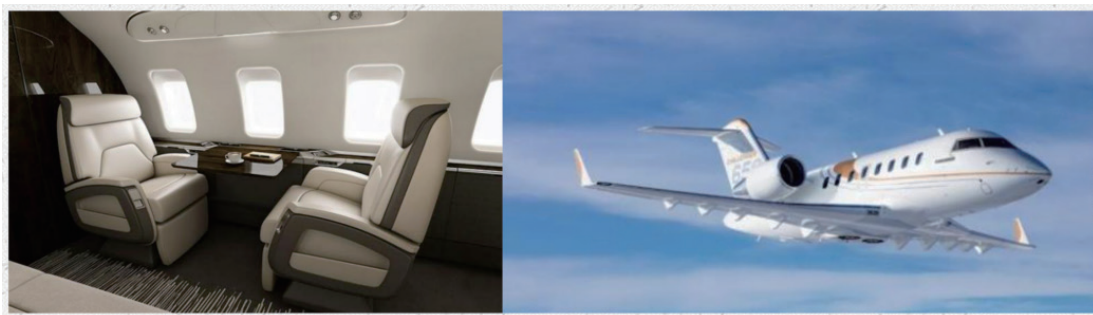


图1-40 挑战者650



图1-41 环球8000

第五节 中国商飞飞机

中国商用飞机有限责任公司（以下简称“中国商飞”），成立于2008年5月11日，总部位于上海。其主要从事民用飞机及相关产品的科研、生产、试验试飞，以及民用飞机销售和服务、租赁和运营等相关业务。中国商飞的企业标识如图1-42所示。中国商飞坚持“发展民机、壮大产业、开拓创新、勇创一流”的发展方针和“自主研发、国际合作、国际标准”的技术路线，坚持“产业化、国际化、市场化”的发展方向，全力打造更加安全、经济、舒适、环保的商用飞机，矢志让中国的大型客机翱翔蓝天。



图1-42 中国商飞的企业标识

一、C919飞机

C919，作为中国商飞的重点项目，拥有我国完全自主知识产权。这不仅是国家自主创新能力的直接体现，更是中国航空工业的一次巨大飞跃。C919飞机是我国首款完全按照国际先进适航标准研制的单通道大型中程干线客机，采用先进金属材料和复合材料，飞得快、油耗低、噪声小、客舱舒适且维修成本低。飞机的航程为4 075~5 555千米，载客量为158~192人。

2023年5月28日，C919从上海虹桥机场飞往北京首都机场，开启其首次商业载客飞行，如图1-43所示。该航班标志着C919的“研发、制造、取证、投运”全流程贯通，中国民航商业运营国产大飞机正式“起步”。



图1-43 C919飞机在上海虹桥机场首航

截至2023年年底，C919累计执行商业航班 655班，累计承运乘客近8.2万人次，同时已收到超1 200架订单。2024年4月26日，中国国航发布公告，宣布已与中国商飞签署合同，计划采购100架C919飞机，这批订单于2024—2031年分批交付。

二、ARJ21飞机

ARJ21（Advanced Regional Jet for 21st Century）新支线飞机是我国首次按照国际民航规章自行研制、具有自主知识产权的中短程新型涡扇支线客机，座级为78~97座，航程为2 225~3 700千米，如图1-44所示。2022年12月18日，ARJ21飞机正式交付首家海外客户印尼翎亚航空，标志着国产喷气式客机首次进入海外市场。ARJ21飞机目前已经实现年产30~50架的批量生产能力，正在向规模化运营、系列化发展的方向迈进。



图1-44 ARJ21飞机

成都航空有限公司（以下简称“成都航空”）是ARJ21飞机国内第一家运营商。2015年11月29日，首架ARJ21支线客机飞抵成都，交付给成都航空。为了迎接ARJ21飞机，



成都航空还发布了新制服，表达“携手ARJ21，筑梦共飞翔”的美好愿景。2016年6月28日，ARJ21迎来首次民航运营飞行，如图1-45所示。截至2024年2月底的统计数据显示，成都航空的ARJ21机队规模为30架。



图1-45 成都航空ARJ21首航仪式

第六节 中航西飞飞机

中航西安飞机工业集团股份有限公司（以下简称“中航西飞”）隶属于中国航空工业集团有限公司，是我国大中型军民用飞机科研生产基地。其主要从事大中型飞机整机及航空零部件等航空产品的研制、生产、维修及服务。目前，主要产品有大中型运输机、轰炸机和特种飞机等，同时还承担了ARJ21、C919、AG600等国内外大中型民用飞机机体部件的设计、制造、配套与服务，与欧洲空客、美国波音公司以及中国商飞、中航通用飞机有限责任公司等国内外知名航空制造企业拥有长期而稳定的合作关系。

新舟60（Modern Ark 60，MA60），是中航西飞以运-7型飞机为基础，严格按照中国民航规章（CCAR-25）标准及国际标准进行设计、生产和试飞验证的具有中国自主知识产权的双发涡轮螺旋桨发动机支线飞机。该机型的研制工作可以追溯到1988年运-7-200A型飞机的设计工作阶段，1991年完成了图纸设计，1993年12月26日首架适航试验机成功首飞。1998年5月，新舟60试验型飞机取得了中国适航当局颁发的型号合格证，标志着这款

飞机已经具备进入市场销售的资格。为了满足市场需求，中航西飞在1999年着手研制新舟60，致力于打造一款全新的国产支线客机。该飞机采用了更为先进的发动机和航空电子设备，提高了飞行效率 and 安全性；采用了更为舒适的座椅和更为人性化的客舱布局，提供更舒适的乘坐体验。改进型飞机于2001年完成总装。它的载客量可达52~60人，航程2 450千米，适宜中短途支线航线的运营，曾是国内外航线上唯一批量投入商业运行的国产涡桨支线客机，如图1-46所示。此外，新舟60还可进行多用途改装，例如，改装为货物运输机、海洋监测机、航测机、探测机等。这种多用途性使其在不同的航空领域都能发挥很大作用。



图1-46 新舟60飞机

中航西飞一共生产了119架新舟60。新舟60是我国这类支线客机的首个机型，因此也存在一些不足。比如，客舱门开在机尾处，且自带登机梯，乘客走在上面会有摇晃感；飞机噪声与一般喷气式客机相比要大很多；飞机起落架问题曾引发飞行事故；等等。目前，仅有一半左右的飞机还在服役。民航统计数据 displays，有63架新舟60被列为现役飞机，余下50多架飞机都处于停飞状态。

目前，新舟60最大的商业运营商是幸福航空有限责任公司（以下简称“幸福航空”），该公司拥有25架新舟60客机。其中，24架处于服役状态，1架处于停飞状态，具体如图1-47所示。



左上图：幸福航空新舟60飞机
左下图：幸福航空新舟60客舱
右下图：旅客在排队登机

图1-47 幸福航空新舟60飞机、客舱及登机场景



【思考题】

1. 空中客车飞机机型系列有哪些？
2. 波音飞机机型系列有哪些？
3. B737飞机一共经历了几次机型更新换代？
4. B777-200F是货机还是客机？
5. CRJ飞机是什么机型？
6. ARJ21飞机是什么机型？
7. A350飞机包含哪些机型？