



Chapter

民航客机

民航客机是指体形较大、载客量较多的集体飞行运输工具，用于来往国内及国际商业航班。民航客机一般由航空公司运营，主要分为干线客机、支线客机。





美国波音 247 民航客机

波音 247 民航客机是由美国波音公司研制的全金属结构客机，在美国民航运输史上占有重要地位。



基本参数	
长度	15.7 米
高度	3.8 米
翼展	22.6 米
重量	4055 千克
最高速度	320 千米/时
相关简介	

研发历史

从 1929 年到 1933 年，全世界建立了 100 多条客运航线，但这些航线的平均寿命只有 1 年左右。原因是没有适用的飞机。当时，飞机载客量都很小，运输成本高，单纯经营客运的公司都亏损严重。同时，各航空公司的飞机仍以木质飞机为主，价格虽然便宜，但安全性能很差，空难时有发生。此时，新型全金属客机的问世成为航空客运发展的关键。飞机技术必须向大载客量、高速度和更舒适的方向发展。1930 年，波音公司开始了全金属客机的研制，这就是航空史上著名的波音 247 客机。该机于 1933 年 2 月 8 日首飞，同年 5 月投入运营。

实战性能

波音 247 是世界上第一架具有全金属（阳极氧化铝）结构和流线型外形，起落架可以收放，采用下单翼结构的飞机。其他先进技术包括控制面的调整片、自动导航系统、机翼及横尾翼上的除冰器。波音 247 的巡航速度为 304 千米/时，航程 1200 千米，载客 10 人，并可装载 181 千克的邮件。机上座位舒适，设有洗手间，还有 1 名空中小姐。

趣味小知识

与以往的客机相比，波音 247 的乘坐条件大大改善，速度较一般客机也有很大提高，所以很受各航空公司的欢迎，成为美国民航运输史上的功臣。



美国波音 707 民航客机

波音 707 客机是世界上第一架在商业上取得成功的喷气式民航客机，凭借该机的成功，美国波音公司执掌民航客机生产牛耳接近半个世纪。



客舱特写



驾驶舱特写



研发历史

波音 707 的原型机编号为 367-80，1954 年 7 月 15 日首次试飞。不久，波音公司在原型机的基础上为美国空军研制出 KC-135 空中加油机，并大量生产。经美国空军同意，1957 年在 KC-135 的基础上发展成民用客机波音 707，同年 12 月首次试飞，1958 年开始交付使用。波音 707 的操作成本比当时的活塞发动机飞机低数倍，这是它取得成功的最主要原因。波音 707 最后一架民用型于 1978 年交付使用。2013 年，伊朗萨哈航空使用的波音 707 被停飞，标志着该机彻底退出民航市场。

基本参数	
长度	46.61 米
高度	12.93 米
翼展	44.42 米
重量	66 406 千克
最高速度	972 千米/时
相关简介	

实战性能

波音 707 是能够横越大西洋的大型客机，今天所有民航客机都有的后掠翼、下挂发动机都最先在此机上出现。波音 707 的乘客量约为 219 人（经济、商务两级）或 258 人（一级），主要市场是长途主干线。以往飞机制造商会每排座位都配置 1 个窗口，但波音 707 则是确保每个机身骨架都有 1 个窗口，窗口虽然变小了，但乘客可享有多于 1 个窗口。此外，波音 707 的行李架是可关闭的，比开放式行李架有更多储存空间。

趣味小知识

波音 707 系列共有四种发动机型号配置，分别为普惠 JT3、普惠 JT3D、普惠 JT4 和劳斯莱斯“康威”，此外测试型号还装有 CFM56 发动机。这四款发动机外观上极为相似，因此难以分辨其型号。



美国波音 717 民航客机

波音 717 客机是波音公司最小的双发喷气式民航客机，专门针对短程航空客运市场而设计。



驾驶舱特写



客舱特写



研发历史

波音 717 的前身是美国麦克唐纳·道格拉斯公司研发的 MD-95 客机。1997 年，麦克唐纳·道格拉斯公司被波音公司并购后，波音公司继续 MD-95 计划，并在 1998 年将其改名为波音 717。1999 年 9 月，波音 717 正式投入运营服务。2006 年，最后一架波音 717 客机出厂，总生产数量为 156 架。

基本参数

长度	37.8 米
高度	9 米
翼展	28.47 米
重量	31 674 千克
最高速度	917 千米 / 时

相关简介



实战性能

波音 717 主要用于短程高频率的航线，具有许多支线飞机的特性，其结构简单、重量轻，不需要长跑道和大型空港设备，它自带客梯和货物装卸系统（选装设备），不需要地面支援设备，加油时也不用升降机和梯子。波音 717 客舱采用每排 5 个座位的布局，二级客舱布局时可载客 106 名。公务舱与经济舱之间的隔板可以移动，使航空公司能很快地对客舱座位进行调整。波音 717 具有大尺寸的头顶行李箱，座位宽敞，腿部空间比较大。

趣味小知识

波音 717 配备 2 台劳斯莱斯 BR715 发动机，这是一种高燃油效率、高涵道比的涡轮风扇喷气式发动机。



美国波音 727 民航客机

波音 727 客机是由波音公司研制的三发中短程民航客机，投产期间是美国国内航空的主力机种，以及中短程国际航线机种。



驾驶舱特写



客舱特写

基本参数	
长度	46.7 米
高度	10.3 米
翼展	32.9 米
重量	45 360 千克
最高速度	953 千米/时
相关简介	

研发历史

波音公司于 1956 年 2 月开始进行方案论证，1959 年 6 月开始设计工作。1964 年 2 月，首架波音 727 交付使用。1971 年，波音 727 的销量超过了波音 707。1974 年，第 1000 架波音 727 交付，成为历史上第一种销量突破 1000 架的喷气式民航客机。1984 年，最后一架波音 727 出厂。2019 年 1 月 14 日，随着伊朗阿塞曼航空的最后一架波音 727-200ADV 退役，波音 727 自此正式退出客运市场。

实战性能

波音 727 的机身基本沿用波音 707 的机身设计，但机身下半部比波音 707 深 3 米。此举除了降低开发成本，还使两种机型有零件共通性，而且拥有比当时其他同级飞机更宽阔的机舱空间。波音 727 客舱每排可设 6 个座位，潜在利润比每排 5 个座位的对手高出 12%。波音 727 采用三开缝后缘襟翼，内侧前缘克鲁格襟翼，外侧前缘缝翼，飞机性能得到极大提升。在机尾后方设有一条下放式登机梯，使飞机在下乘客时不用外接登机桥或楼梯车。

趣味小知识

波音 727 装有 3 台普惠 JT8D 涡轮风扇发动机，还设有辅助动力系统，不用外接机场地勤的发电机即可自动为飞机提供所需的电源、液压及空调。



美国波音 737 民航客机

波音 737 客机是由波音公司生产的双发中短程喷气式民航客机，堪称民航历史上最成功的窄体民航客机系列。



驾驶舱特写



客舱特写



研发历史

波音 737 计划在 1964 年展开，1967 年 4 月原型机首次试飞。第一个型号 737-100 于 1968 年 2 月投入服务。20 世纪 80 年代，波音公司着手研发第二代 737。20 世纪 90 年代，波音公司又开始陆续第三代 737 的研制工作。截至 2019 年 1 月，波音 737 已生产超过 10000 架，并仍有大量订单等待交付。

实战性能

波音 737 采用了常规布局，机身采用铝合金半硬壳式结构，在最初设计上尽量多地采用波音 727 的部件和装配件，以降低其生产成本和销售价格。与过去的波音飞机不同，波音 737 在机身蒙皮内胶接有格形加强板，每排连接件处的蒙皮为双层，以改进机身的疲劳特性。设计之初，波音 737 就已确立只需正副驾驶两人的驾驶舱操作方式。由于飞机航程较短，巡航速度和高度较小，因此采用大翼载和较小后掠角。起落架采用液压可收放前三点式，应急时可靠重力自行放下。

基本参数	
长度	42.1 米
高度	4.01 米
翼展	35.7 米
重量	44 676 千克
最高速度	876 千米/时
相关简介	

趣味小知识

波音 737 拥有两套独立的液压系统，为飞行操纵系统、襟翼、缝翼、起落架、前轮转变和机轮刹车提供了动力。2 台发动机各带动 1 台交流发电机。



美国波音 747 民航客机

波音 747 客机是由波音公司在美国空军的主导下推出的大型商用宽体客 / 货运输机，也是世界上第一款宽体民用飞机。



驾驶舱特写



客舱特写



基本参数	
长度	76.4 米
高度	19.4 米
翼展	68.5 米
重量	185 972 千克
最高速度	988 千米 / 时

研发历史

20 世纪 60 年代初，美国空军提出战略运输机计划。在竞标中，波音公司输给了洛克希德公司（C-5“银河”）。之后，泛美航空公司希望波音能提供一种比波音 707 大两倍的客机。

于是，波音将原来的军用运输机设计加以修改，体积庞大的波音 747 由此而生。自 1970 年投入服务后，到空中客车 A380 投入服务之前，波音 747 保持全世界载客量最高飞机的纪录长达 37 年。



相关简介

实战性能

波音 747 是一种双层、宽体、双通道、四发的飞机，采用普通半硬壳式结构，由铝合金蒙皮、纵向加强件和圆形隔框组成。破损安全结构采用铆接、螺接和胶接工艺。波音 747 采用两层客舱的布局方案，驾驶室置于上层前方，之后是较短的上层客舱。驾驶舱带 2 个观察员座椅。公务舱在上层客舱，头等舱在主客舱前部，中部可设公务舱，经济舱在后部。三级座舱设计（即经济舱、商务舱和头等舱）的载客量达到 416 人，而双级舱设计的载客量则高达 524 人。



美国波音 757 民航客机

波音 757 客机是由波音公司研发的中型单通道窄体民航客机，用于替换波音 727，并在客源较少的航线上作为波音 767 的补充。



客舱特写



驾驶舱特写

研发历史

20 世纪 70 年代石油价格猛涨，航空公司迫切需要低油耗的新型民航客机。为此，波音公司决定研制 200 座级的波音 757，以取代波音 727 和部分波音 707。波音 757 计划于 1979 年 3 月正式启动，1983 年投入服务。截至 2019 年，大部分波音 757 仍在使用。

实战性能

波音 757 驾驶舱采用技术领先的数字式电子设备和先进的显示装置，比起老式的机械电子式仪表来，提高了可靠性。该机拥有窄体客机中最大的航程，在满载 200 名乘客的情况下可飞行超过 7200 千米，其载客量比波音 727 多 50 人，更符合经济效益。波音 757 的性能非常优异，因其较快的爬升速度而不时被称为“火箭飞机”，在最大起飞重量的情况下，波音 757 能比其他商业客机更快爬升至 13700 米。不过，波音 757 必须要有 75% 或以上的载客率，才可以使航班有盈利，令其只能使用于高密度航线。

基本参数	
长度	47.32 米
高度	13.56 米
翼展	38.05 米
重量	59350 千克
最高速度	870 千米/时
相关简介	



美国波音 767 民航客机

波音 767 客机是由波音公司研发的双发中型宽体喷气式民航客机，用来与空中客车 A310 竞争。



驾驶舱特写



客舱特写

研发历史

1978 年 2 月，波音公司宣布发起波音 767 研制计划。1979 年年初，开始全面设计研制工作。1982 年，第一架波音 767 由联合航空投入使用，初期主要进行美国国内航线飞行。1985 年，波音 767 成为第一架获得跨洋飞行许可的双发客机，此后多用于进行不间断的中长途洲际航线。在 20 世纪 90 年代，波音 767 成为最常见的跨大西洋航线客机。

基本参数	
长度	61.4 米
高度	5.41 米
翼展	51.82 米
重量	103 872 千克
最高速度	913 千米/时
相关简介	

实战性能

波音 767 是波音第一架带有玻璃荧幕座舱的宽体双发客机，也是首次采用两人驾驶制的宽体飞机。波音 767 与窄体客机波音 757 同一时期开发，两者有很多相似之处。由于波音 767 的机体内部直径只有 4.7 米，是宽体客机中最窄的，因此舒适度不如空中客车 A330。波音 767 的机舱采用双过道设计，公务舱安排 6 个座位，经济舱 7 个座位。经济舱标准的“2+3+2”座位布局中 87% 的座位都紧邻舷窗或过道，所有座位和过道之间都不超过 1 个座椅。波音 767 机舱最多可以容纳 8 列座椅，但会导致机舱变得异常狭窄，因而极少采用。波音 767 的货舱容积较小，只能容纳窄体客机惯用的 LD2 集装箱。



美国波音 777 民航客机

波音 777 客机是由波音公司研发的双发中远程宽体客机，目前是全球最大的双发宽体客机。



驾驶舱特写



客舱特写



基本参数

长度	73.9 米
高度	18.5 米
翼展	60.9 米
重量	160 120 千克
最高速度	945 千米 / 时
相关简介	

研发历史

波音公司投入了大量资源以开发波音 777，为继 747 之后波音历史上第二次的豪赌。该机于 1990 年 10 月正式开始研制，1994 年 6 月 12 日第 1 架波音 777 首次试飞，成为民用航空历史上最大的双发喷气式飞机。1995 年 5 月 17 日，首架波音 777 交付使用。2012 年 3 月，第 1 000 架波音 777 交付阿联酋航空运营。

实战性能

波音 777 采用了全数字式电传飞行控制系统、软件控制的飞行电子控制器、液晶显示飞行仪表板、光纤飞行电子网络等多项新技术，并且是波音飞机中第一个把增强型近地告警系统作为标准设备而不是选装设备的机型。该机采用了三种效率更高、噪声更小的涡轮风扇发动机，包括普惠 PW4000、通用电气 GE90 以及劳斯莱斯 Trent 800。波音 777 采用双过道客舱，每排 6 ~ 10 座。部分波音 777 在机舱上部设置了机舱服务员休息区，飞行员也有独立的休息区，其载客量能够达到 368 人。



美国波音 787 民航客机

波音 787 客机是由波音公司研发的双发中远程宽体客机，又被称为“梦想客机”（Dreamliner）。



驾驶舱特写



客舱特写



研发历史

波音 787 项目在 2004 年 4 月正式启动，经多次延期后于 2009 年 12 月 15 日成功试飞。2011 年 9 月 27 日，波音 787 开始交付使用。2013 年 1 月 16 日，由于连续出现安全故障，波音 787 暂时停飞。在波音修改电池设计之后，于 2013 年 4 月 25 日恢复飞行。

基本参数	
长度	63 米
高度	16.92 米
翼展	60 米
重量	115 000 千克
最高速度	945 千米/时
相关简介	

实战性能

波音 787 是航空史上首架超长程中型客机，打破以往一般大型客机与长程客机挂钩的定律。波音 787 拥有多项技术创新，其中最引人注目的是波音 787 机体结构的一半左右都用更轻、更坚固的碳纤维合成材料代替铝合金，是第一款以碳纤维合成物为主体材料的民用喷气式客机。波音 787 系列属于 200 座至 300 座级客机，航程随型号不同可覆盖 6 500 千米至 16 000 千米。技术和设计上的突破，使中型尺寸的波音 787 具有在同座级的飞机中，无与伦比的航程能力与英里成本经济性。波音 787 能够以 0.85 倍音速飞行，这也使其点对点远程不经停直飞能力得以更好的体现，从而能在 450 多个新城市对之间执行点到点直飞任务。