

民用飞机设计参考机种之一

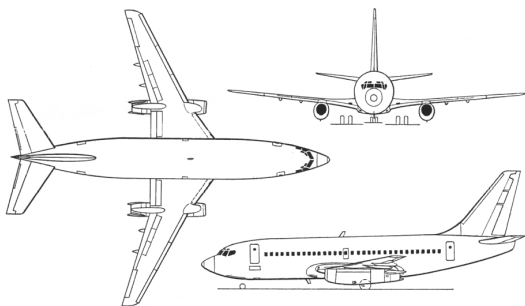
波音 737-200 双发涡扇短程运输机

Boeing 737-200 Twin-turbofan Short-range Transport

波音 737-200 是美国波音公司为满足当时短程航线的需要而研制的双发涡扇短程运输机。该机在未经铺筑的跑道或砂石跑道上起落。主要措施为:在前轮处装上碎石偏转挡板;主起落架两轮之间装上挡板保护导管与减震支柱;在进气口前下方安装一根喷气管,向下喷出从压气机引出的高压空气以破坏地面涡流,防止小石子被吸进发动机。

里程碑

- 1964.5 开始研制
- 1965.2 决定制造
- 1967.8 第一架波音 737-200 型机首飞
- 1967.12 获 FAA 型号合格证,并交付使用



三面图

波音 737-200 共生产下列型别:

波音 737-200 波音 737-100 的加长型。2 台 6 575kg 推力的 JT8D-9 涡扇发动机,也可选用 JT8D-7 发动机。机身比波音 737-100 型加长 1.93m,最大起飞重量 52 390kg,可载 130 名乘客。

波音 737-200C 客货两用型。

波音 737-200QC 与波音 737-200C 型基本相同,只是采用了组装在底板上的座椅,改装时比波音 737-200C 更方便。

先进的波音 737-200 最大停机重量 52 615 kg;最大起飞重量 52 390kg,动力装置选用 JT8D-9, -15 或 -17,载油量 19 532L,可载 115 名乘客和行李,排距 86cm,或排距为 74cm 的 130 名乘客。

先进的波音 737-200C/QC 客货两用型。机身和地板进行了加强,上层舱加开了 1 个尺寸为

2.15m×3.40m 的舱门,客运和货运可快速转换。

先进的波音 737-200 公务型 与标准型一样,只是除修改内部生活设备外,还在下货舱内增设了辅助油箱,载客 20 人时航程可达 6 437km。

先进的 737-200/200C 远程型。总重较大。有两种型号:第一种最大滑行重量为 56 700kg,最大起飞重量为 56 472kg,采用 JT8D-15,17 或 -17R,载油量可达 22 598L,下部货舱内可增设 3 066L 燃油的辅助油箱,以增大航程,可载 130 名乘客,航程 4 262km。第二种最大滑行重量为 58 332kg,最大起飞重量 58 105kg,设计着陆重量为 48 534kg,最大零油重量为 43 091kg,比标准的先进 737-200 (载客 130 人)航程远 1 204km。

设计特点

机翼 悬臂式下单翼,采用波音公司专用翼型。平均相对厚度 12.89%,上反角 6°,安装角 1°,1/4 弦线后掠角 25°。铝合金双路破损双梁结构,副翼由铝合金蜂窝构成,后缘为铝合金蜂窝结构的 3 缝襟翼,发动机短舱内侧前缘为克鲁格襟翼,发动机至机翼翼尖处的每侧机翼上装有 3 段铝合金前缘缝翼。横向操纵面由副翼和扰流板组成。外侧扰流板除用于横侧操纵外,还用作阻力板。内侧扰流板只在飞机接地后起减升作用。副翼、升降舵、方向舵、扰流板、可调平尾均由复式液压系统操纵。升降舵与副翼有应急手操纵装置,方向舵有应急液压操纵装置。

机身 铝合金半硬壳式破损安全结构。

尾翼 悬臂式铝合金多梁结构。平尾安装角可调。升降舵为双套液压助力操纵并可转换为手操纵。方向舵由两套主液压系统的复式作动筒供压,还备有第三套液压作动筒和系统。

起落架 液压可收放前三点式起落架。应急时靠自重放下。前轮向前收,主轮向内收入机身,无主起落架舱门。主轮和前轮均为双轮。采用油气减震器,主轮尺寸 40×14,前轮尺寸 24×7.7。采用多盘式刹车,带防滑装置。

- 气象雷达罩
- 前承压框
- 电动风挡雨刷和排水系统
- 空速管
- 仪表板
- 不增压的前起落架舱
- 前客舱门
- 登机梯
- 前服务门
- 前货舱
- 货舱门
- 系留导轨
- 隔音层
- 锻造加强框
- 叉形接头
- 加强板
- 滚压隔框
- 挤压桁条
- 隔框分段接头
- 止裂加强板
- 锻造窗框
- 中翼地板梁
- 中翼油箱隔板

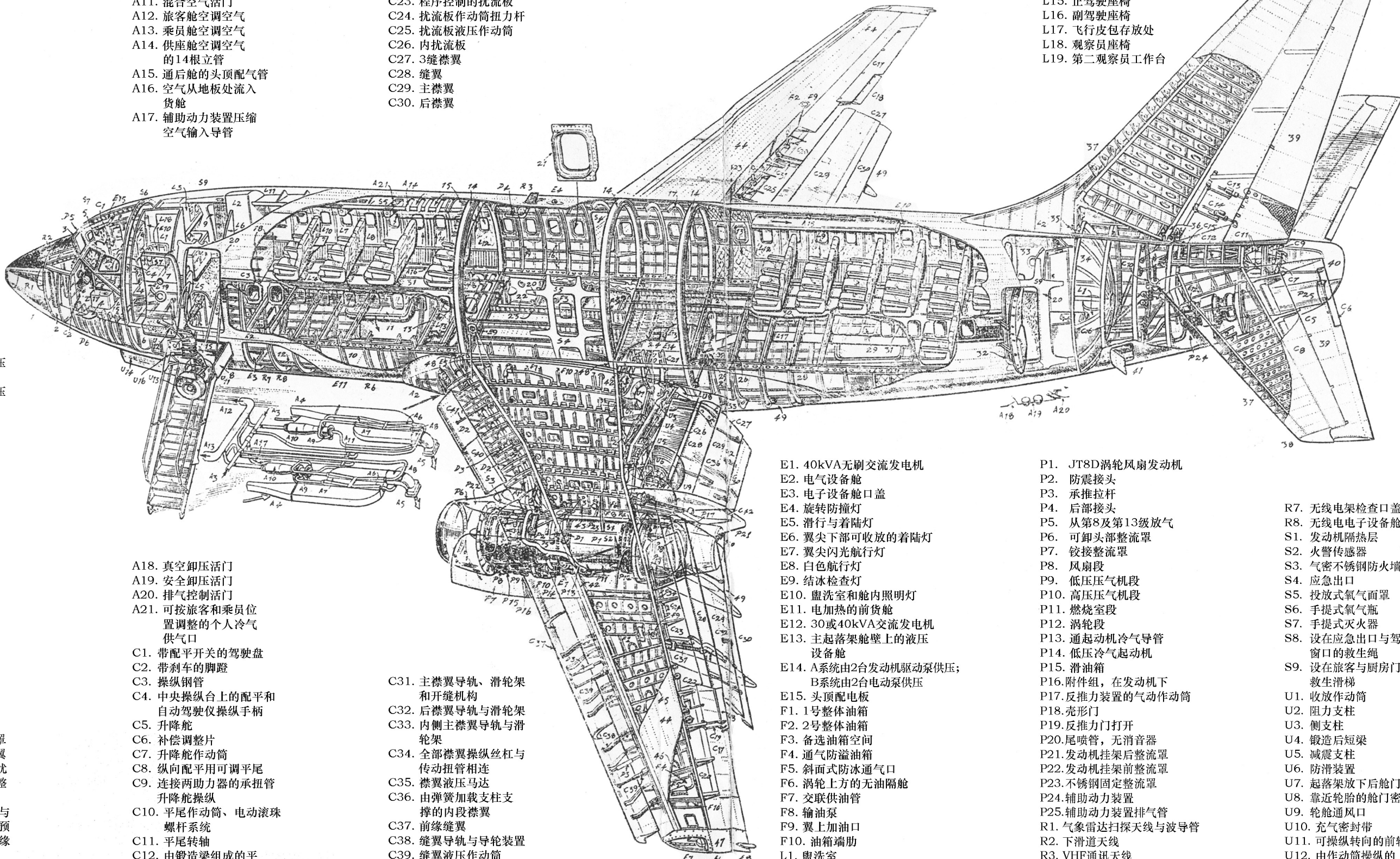
- 主起落架舱上承压地板
- 主起落架舱后承压隔板
- 格形地板结构
- 连续椅轨梁
- 后货舱
- 后货舱门
- 货舱天花板
- 夹层结构地板
- 后客舱门
- 后服务门
- 后承压球面框
- 立尾前梁
- 立尾后梁接头
- 可卸前缘
- 立尾与平尾前缘
- 方向舵与升降舵
- 尾锥
- 检查口盖
- 机翼前后梁
- 发动机支承肋
- 变厚度蒙皮
- 挤压桁条
- 可卸翼尖
- 不受力翼根整流罩
- 操纵调整片、襟翼后缘、升降舵、扰流板、机翼机身整流罩
- 引自压气机第8与第13级的空气，预冷后引入机翼前缘的交叉供气管
- 中央翼下部的空调设备舱
- 压缩空气经流量控制活门进入空调装置
- 进入复式空调系统的冲压空气

- 冲压空气出口
- 主热交换器
- 次热交换器
- 地面用冷却风扇
- 空气循环泵（冷空气装置）
- 脱水装置
- 混合空气活门
- 旅客舱空调空气
- 乘员舱空调空气
- 供座舱空调空气的14根立管
- 通后舱的头顶配气管
- 空气从地板处流入货舱
- 辅助动力装置压缩空气输入导管

- 补偿调整片
- 补偿调整片刚性连杆
- 副翼缝隙密封件
- 中央起落架舱内的副翼助力器
- 通向扇形轮与副翼拉杆的操纵钢索
- 程序控制的扰流板
- 扰流板作动筒扭力杆
- 扰流板液压作动筒
- 内扰流板
- 3缝襟翼
- 缝翼
- 主襟翼
- 后襟翼

- 机翼防冰供气导管
- 通克鲁格襟翼及前缘缝翼的套筒式供气导管
- VHF天线加热管
- 驾驶舱舷窗
- 空速管、静压孔及排水孔用电热防冰

- 头等舱（双联）座椅
- 经济舱（三联）座椅
- 椅背折桌
- 纸质蜂窝结构帽架
- 窗框
- 饮用水箱
- 可调脚蹬
- 正驾驶座椅
- 副驾驶座椅
- 飞行皮包存放处
- 观察员座椅
- 第二观察员工作台



- 40kVA无刷交流发电机
- 电气设备舱
- 电子设备舱口盖
- 旋转防撞灯
- 滑行与着陆灯
- 翼尖下部可收放的着陆灯
- 翼尖闪光航行灯
- 白色航行灯
- 结冰检查灯
- 盥洗室和舱内照明灯
- 电加热的前货舱
- 30或40kVA交流发电机
- 主起落架舱壁上的液压设备舱
- A系统由2台发动机驱动泵供压；B系统由2台电动泵供压
- 头顶配电板
- 1号整体油箱
- 2号整体油箱
- 备选油箱空间
- 通气防溢油箱
- 斜面式防冰通气口
- 涡轮上方的无油隔舱
- 交联供油管
- 输油泵
- 翼上加油口
- 油箱端肋
- 盥洗室
- 壁柜
- 厨房
- 旅客广播话筒
- 折椅
- 风挡
- 旅客服务装置

- JT8D涡轮风扇发动机
- 防震接头
- 承推拉杆
- 后部接头
- 从第8及第13级放气
- 可卸头部整流罩
- 铰接整流罩
- 风扇段
- 低压压气机段
- 高压压气机段
- 燃烧室段
- 涡轮段
- 通起动机冷气管
- 低压冷气起动机
- 滑油箱
- 附件组，在发动机下
- 反推力装置的气动作动筒
- 壳形门
- 反推力门打开
- 尾喷管，无消音器
- 发动机挂架后整流罩
- 发动机挂架前整流罩
- 不锈钢固定整流罩
- 辅助动力装置
- 辅助动力装置排气管
- 气象雷达扫描天线与波导管
- 下滑道天线
- VHF通讯天线
- ADF辨向天线
- VOR天线
- VHF、指点标、ADF环向天线、DME、4个无线电高度表、ATC天线均沿机身腹部中心线布置

- 无线电架检查口盖
- 无线电电子设备舱冷却空气
- 发动机隔热层
- 火警传感器
- 气密不锈钢防火墙
- 应急出口
- 投放式氧气面罩
- 手提式氧气瓶
- 手提式灭火器
- 设在应急出口与驾驶员窗口的救生绳
- 设在旅客与厨房门上的救生滑梯
- 收放作动筒
- 阻力支柱
- 侧支柱
- 锻造后短梁
- 减震支柱
- 防滑装置
- 起落架放下后舱门不关
- 靠近轮胎的舱门密封件
- 轮舱通风口
- 充气密封带
- 可操纵转向的前轮
- 由作动筒操纵的上、下位置锁
- 防滑装置
- 单壳形舱门
- 前起落架转轴
- 前起落架转向作动筒（复式）及操纵钢索

动力装置 翼吊 2 台 JT8D 涡扇发动机,带反推力装置。机翼中段和 2 个外翼有整体油箱,远程型在后货舱带有辅助油箱,机翼前缘设 1 个压力加油口,机翼上方有辅助加油口,滑油容量 41.5L。

座舱 2 名驾驶员并坐的驾驶舱。客机型前部设有旅客登机梯,也可根据需要选装后登机梯,载客 130 人。客货两用型则以后登机梯为标准型,前登机梯可按需要选装,客舱的各角都有 1 扇塞式密封门,左边有客舱门,右边为服务门。每边机翼上方都有应急出口。基本型客机的客舱前后各有 1 个盥洗室和 1 个厨房。机翼前后地板下是货舱。

系统 空调和增压系统使用从发动机引出的空气,最大压差为 $0.53 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。两套独立的液压系统使用防火液压油,为飞行操纵、襟翼、缝翼、起落架、前轮操纵和刹车供压,压力为 $210 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。没有冷气系统。发动机驱动的发电机供电。有辅助动力装置在地面和空中供气、供电并起动发动机。

航电设备 标准设备符合 FAA 第 II 类最低气象条件。装有自动驾驶仪。

外部尺寸

翼展	28.35m
翼根弦长	4.71m
翼尖弦长	1.60m
展弦比	8.83
机长	30.48m
机身长度	29.54m
机高	11.28m
平尾翼展	10.97m
主轮距	5.23m
前后轮距	11.38m
主客舱门(左,前)高×宽	1.83m×0.86m
客舱门(左,后)高×宽	1.83m×0.76m
厨房服务门(右,前)高×宽	1.65m×0.76m
服务门(右,后)高×宽	1.65m×0.76m
货舱门(右,前)高×宽	1.30m×1.22m
货舱门(右,后)高×宽	1.22m×1.22m

内部尺寸

客舱(包括厨房和盥洗室)	
长度	0.88m
最大宽度	3.52m
最大高度	2.18m
地板面积	63.8 m^2
容积	131.28 m^3
货舱(前)容积	10.48 m^3

货舱(后)容积	14.30 m^3
---------	---------------------

面积

机翼(总)	91.05 m^2
-------	---------------------

重量与载荷(刹车松开重量 52 390kg)

使用空重:737-200	27 310kg
737-200 全部载客	28 625kg
737-200 全部货物	27 510kg
737-200QC 全部载客	29 937kg
737-200QC 全部货物	27 964kg
737 公务型	28 350kg
最大商载:737-200	15 780kg
737-200 全部载客	14 465kg
737-200 全部货物	15 580kg
737-200QC 全部载客	13 154kg
737-200QC 全部货物	15 127kg
737 公务型	2 267kg
最大起飞重量(所有型别)	52 390kg
最大停机重量(所有型别)	52 615kg
最大零油重量(所有型别)	43 091kg
最大着陆重量(所有型别)	46 720kg
最大翼载(所有型别)	575.6 kg/m^2
最大功率载荷(所有型别)	3.72 kg/kg st

性能(国际标准大气,采用 JT8D-9 发动机)

最大禁超速度(所有型别,6 100m 高度)	1 010km/h
最大平飞速度(所有型别,7 165m 高度)	943km/h
最大巡航速度(737-200,平均巡航重量 40 823kg,6 890m 高度)	927km/h
经济巡航速度(9 145m 高度)	Ma0.78
失速速度(襟翼放下,最大着陆重量)	179km/h
爬升率(海平面,所有型别,最大起飞重量 45 355kg)	1 146m/min
起飞场长(至 10.7m 高度,737-200,最大起飞重量 49 435kg)	2 040m
着陆场长(自 15m 高度,737-200,最大着陆重量)	1 310m
最小地面转弯半径	17.20m
航程(最大燃油,巡航高度 9 145m,转场 321km,备油 45min,737-200,滑行重量 52 615kg,带 107 名旅客)	4 075km
航程(最大商载,条件同上,737-200,载客 115 名)	3 815km

(高培仁)