

# 中国民用航空总局飞行标准司

咨询通告

编 号：AC-121FS-006

下发日期：2001年12月24日

编制部门：航务管理处

批 准 人：饶绍武

## 飞机航线运营应进行的飞机性能分析

---

### 1. 目的

1.1 本通告为航空承运人申请某种机型在某一航线的运行资格进行飞机性能分析提供指导。

1.2 本通告是对现行民用航空规章中有关飞机性能要求的归纳和细化，民航地区管理局对航空承运人为某种机型申请某一航线的运行资格进行审定时，可使用本通告。

### 2. 适用范围

按 121 部运行的航空承运人。

### 3. 发送范围

#### 3.1 主发

各管理局、运输航空公司

### 3.2 抄报

总局领导

### 3.3 抄送

航安办、规划司、运输司、适航司、机场司，空管局、安技中心，机场设计院（所），学院，各航站、通用航空公司

## 4. 相关规章、规定

CCAR-121FS 《公共航空运输承运人运行合格审定规则》  
E 分部“航路的批准”、I 分部“飞机性能使用限制”；

AC—FS—2000—2 《关于制定起飞一发失效应急程序的通知》；

AR93001R2 《民用飞机运行的仪表和设备要求》 5.18、  
5.19、5.20、5.21、5.24、5.25。

## 5. 背景材料

CCAR—121FS 部《公共航空运输承运人运行合格审定规则》E 分部对航路批准的基本要做出了具体规定，飞机对于航线的飞机性能的适应性是其中的一部分。CCAR-121FS 的 I 分部“飞机性能使用限制”对飞机在机场和航线运行的使用性能要求做出了更具体的规定。航空承运人的运行规范 B 分部

“航路批准、限制和程序”中也包含了飞机性能使用限制的内容。

为了准确地执行 CCAR-121FS 部的有关规定，结合民航运行管理的实际情况，我们将飞机从起飞到着陆整个运行过程应考虑飞机性能使用问题进一步细化和归纳，在广泛调查研究和征求意见的基础上，制定了《飞机航线运营应进行的飞机性能分析》咨询通告。

#### 6. 对飞机航线运营应进行的飞机性能分析的批准办法

航空承运人的某种机型开辟或加入某一航线运行，要参照本通告对飞机使用性能要求的各个方面进行分析后，作为航线运行资格申请的附件之一报地区管理局。地区管理局对所附的飞机使用性能分析作为对航空承运人该种机型在这一航线运行资格进行审查的重要内容之一，连同其它项目审查合格后最终通过修改运行规范的方式予以批准。

通告中所述的某种机型开辟或加入某一航线需了解机场服务方面的事项，诸如配餐、给排水、垃圾处理等是否满足要求，这本身不是飞机性能使用问题，但为使航空公司不遗漏这些项目，我们也把这些要求列入通告中。

#### 7. 飞机航线运营应进行的飞机性能分析，详细内容见附

录。

## 8. 对飞机性能分析的要求

航空承运人作飞机性能分析时要按交叉检查的原则至少要有 2 名飞机性能工作人员进行。

在航空承运人获得该机型在该航线的运行批准后，要将为飞机航线运营所做的飞机性能分析存盘。地区管理局和航空承运人各保存 1 份。

## 9. 实际运行时的做法

飞机在每次飞行时，要按根据当时的跑道状况、实际业载、机场和航路的温度、风计算的起飞重量、航线油量实施运行。不要拘泥于分析中给出的该机型在该航线冬夏两季的参考起飞重量和参考业载。

## 飞机航线运营应进行的飞机性能分析

某种机型在投入某一航线运营之前，必须对该机型飞机性能进行航线的适应性分析，这对保证飞行安全、提高经济效益是必不可少的一项工作。飞行性能分析需考虑的内容有以下方面：

### 1、机场和航线的适应性

#### 1.1 机场和航线适应范围

a、机场高度限制：飞机起飞着陆机场的气压高度不得高于飞机飞行手册规定的最大值。

b、跑道坡度：飞机起飞、着陆使用的跑道坡度不得超出飞行手册的限制。

c、飞行高度限制：飞机航路飞行的最大高度不得高于飞机飞行手册及其增补规定的最大飞行高度；最低飞行高度不得低于航路最低安全高度（制定飘降程序的除外）。

d、温度限制：飞机起飞、着陆和飞行中的大气温度不得超出环境包线的限制。

e、纬度限制：飞机使用的机场和航线的纬度不得高于飞机飞行手册规定的最大纬度值。

## 1.2 机场道面承载能力

查阅机场《使用细则》，获得起飞机场、起飞备降场、航路备降场、目的地机场、目的地备降场跑道、滑行道、停机坪的长、宽、坡度、道面等级号（PCN 值）等资料。

检查飞机最大起飞重量对应的飞机等级号（ACN 值）是否小于或等于以上各机场的 PCN 值。

若飞机的 ACN 值大于机场跑道的 PCN 值，则需按 ACN 等于 PCN 确定道面承载能力限制的起降重量。

如果该机型的年度飞行次数不超过机场年度总的飞行次数的 5%，飞机的 ACN 值可以大于跑道道面的 PCN 值，对于刚性道面 ACN 值最大可比 PCN 值大 5%，对于柔性道面 ACN 值最大可比 PCN 值大 10%。

对于机场道面强度的不同表示方法，如跑道载荷承受力（LCN），S/D/DT/DDT 等，按相应的计算方法计算道面强度限制。

## 1.3 机场使用等级及保障能力

a、了解所用各机场的跑道、滑行道、联络道及道肩的宽

度，查看飞机特性手册，确定飞机是否适合在这些机场运行。如果个别滑行道或联络道的宽度或PCN值不适合该飞机滑行，则需注明，以免飞机误滑。若跑道两端无联络道或滑行道，则需了解机场的跑道两端有无回转坪，考虑能否使飞机作180度转弯。

b、了解机场的使用等级。检查航空燃油型号、加油车、客梯车（或廊桥）、集装箱装卸车、平台车、拖车等以及配餐、给排水、垃圾处理是否满足要求；了解维修能力、消防、救护能力是否匹配（对于国际航班还应考虑海关、边检和卫生检疫）；要注意有无气源车、电源车、空调车等，并了解保障车辆的接口、插头是否与机型匹配。对于寒冷地区的机场，需了解机场的扫雪、除冰能力以及对飞机的除冰、防冰能力。

c、了解机场有无对飞机噪音等级等的特殊要求。

## 2、机场起飞着陆性能分析

根据起飞机场、起飞备降场、航路备降场、目的地机场、目的地备降场的跑道的可用起飞距离、可用滑跑距离、可用加速—停止距离、可用着陆距离、跑道坡度、机场标高、机场障碍物等数值，按照经批准的飞行手册及其增补的有关内容，计算机场的起飞重量表、着陆重量表。

## 2.1 起飞性能分析

(1) 飞机的起飞重量计算需考虑：

a、场地限制

b、起飞爬升第一阶段、第二阶段及最后起飞段爬升梯度限制

c、轮胎速度限制

d、刹车能量限制

e、越障能力限制

f、地面及空中最小操纵速度 ( $V_{mcg}$ 、 $V_{mca}$ ) 限制

g、结构强度限制

h、最低离地速度 ( $V_{mu}$ ) 限制

(2) 有些机场的标高和气温较高或在中远距离处有障碍物限制，但跑道较长，可采用改善爬升性能等提高  $V_2$  数值的类似方法增加飞机的起飞重量。

(3) 除计算干跑道的起飞重量外，需计算湿跑道和污染跑道的起飞重量或提供相应的修正资料。

当飞机的实际起飞重量小于性能限制的最大允许起飞重量时，在条令允许的情况下，可使用假设温度法减推力起飞（灵活推力起飞）或使用降低额定值法（DERATE）减推力起

飞，从而减少发动机的损耗。减推力起飞应遵守飞机飞行手册的要求，推力减少量不得超过正常起飞推力的 1/4。

在污染跑道或当有最低设备清单（MEL）上规定的不可减推力起飞的故障时，必须使用全推力起飞（注：在污染跑道上可使用降低额定值法（DERATE）减推力起飞）。

## 2.2 飞机的着陆重量计算需考虑：

- a、着陆场地长度限制
- b、进近爬升和着陆爬升梯度限制
- c、飞机结构强度限制

在某些高原机场的进近爬升梯度和复飞爬升梯度对着陆重量有限制时，可以考虑采用较小档的进近和着陆襟翼。

## 3、起飞应急程序

对于某些障碍物较多的特殊机场，为在保障飞行安全的前提下使用较大的起飞重量，参照民航总局飞行标准司《关于制定起飞一发失效应急程序的通知》（AC—FS—2000—2）的要求需制定起飞应急程序的，应按照经批准的飞行手册及其增补的有关内容制定起飞应急程序。如应急程序要求本场着陆或要求目视避开障碍物时，则需注明起飞最低天气标准。

如在着陆过程中出现一发失效且无法安全着陆的情况

时，可选用同方向的起飞应急程序飞行。对于单向起降机场，如果飞机的单发性能达不到程序要求的复飞梯度，则需制定合适的一发失效的决断高度/高或最低下降高度/高，并注明此高度/高，以便于飞行员使用。

对于新建和改、扩建机场，要充分考虑飞机一发失效应急程序的制作问题，特别是净空条件复杂、起降两端障碍物较多的机场，若这些机场位于高原、高温地区，一发失效应急程序的制作更为关键。在修建这些特殊机场时，要选用参考机型制作典型的一发失效的应急程序，以供航空公司在这类机场运行时制作符合自己机型性能特点的应急程序时参考。有些机场可能会因飞机一发失效应急程序的需要而额外处理障碍物、增设导航设施，有的机场可能会因一发失效应急程序的原因而调整修建方案。

#### 4、航线油量及业载评估

##### 4.1 航线油量及备降场选择

a、进行业载评估时一般分冬夏两季，要计算各机场的最大允许起飞重量、着陆重量，机场参考温度分别取各机场85%可靠性的冬夏季气温，地面风一般取0。根据飞机所飞航线的距离、巡航高度以及备降机场的情况，按照航路85%可靠

性风和温度计算航程油量、航程时间和备份油量。

b、选择的备降场必须满足该机型的起降性能、保障能力的要求，同时也要考虑目的地机场与备降机场的距离及天气情况，尽量避免目的地机场与备降机场处于同一天气系统。

#### 4.2 起飞商载分析

飞机的商载取以下三者中的较小值：

- a、飞机的起飞重量—飞机的使用空重—起飞油量
- b、飞机的着陆重量—飞机的使用空重—备份油量
- c、飞机的最大无油重量—飞机的使用空重

业载也可能因受航路下方的障碍物限制，即一发故障后飘降越障限制而减少。

#### 4.3 无加油能力机场的特定分析

如果目的地机场没有航空燃油供应，则飞机起飞时需带回程油，或带飞往下一目的地机场的油量，从而需重新核减飞机的业载。

注意检查计算的起飞油量不得大于油箱最大油量。有时应特别注意飞行手册及其增补中对飞机和燃油系统是否有附加的限制和操作系统。

#### 4.4 二次放行的应用

对于远程国际航线，可以采用二次放行的方法减少航路备份油量，从而有效地增加商载。

## 5、航线安全性分析

### 5.1 飘降分析

根据航路上地形和障碍物的标高以及飞机飞到某点时的实际重量，以航路 85%可靠性温度确定飞机飘降的净改平高度，结合航路 85%可靠性风检查飞机是否能以规定的余度超越地形或障碍物。对于双发飞机需考虑一发失效的飘降，对于三、四发飞机除考虑一发失效的飘降外，如航路某点离航路备降场的距离大于全发飞行 90 分钟时间，则需考虑二发同时失效的飘降问题。如果在整个航线上飞机飘降的净改平高度均能以规定的余度超越地形或障碍物，则不存在飘降问题（注：手册上给出的飘降净改平高度及飘降净轨迹一般是气压高度，当净改平高度高出航路最低安全高度余度较小时，需将净改平高度换算为几何高度与地形和障碍物进行比较）。

如航线上存在飘降问题，则需要地图作业，确定决断点，根据航路地形剖面可确定一个、二个或多个决断点（一般为 1—2 个决断点，如必须选用航路备降场，则可能有多个决断点），如决断点 1、决断点 2……

对于采用以上办法仍不能安全超障的，可采取以下三种办法：

- a、为飞机申请较高的巡航高度；
- b、航路偏航；
- c、减小飞机的起飞重量。

## 5.2 供氧与紧急下降程序

中国民航对氧气的要求在 2001 年 4 月 20 日起生效的《民用飞机运行的仪表和设备要求》（AR93001R2）中有具体的规定，详见 5.18、5.19、5.20、5.21 节。

飞机在巡航高度飞行遇到飞机释压时，标准的处置程序为紧急下降至 10000 英尺，然后平飞。飞机自带的固体氧气发生器产生的氧气一般能维持旅客供氧若干分钟。如航路最低安全高度较高时，则飞机不能下降到 10000 英尺，需在较高的高度飞行，如在高原航线（成都到拉萨航线等）上的运行，这样需按规定精确计算氧气的需要量，必要时给飞机加装氧气。

固体氧气发生器一般有供氧时间 11 分钟和 22 分钟二种规格，由于二者体积不同，改装比较麻烦；如固体氧气发生器要改为氧气瓶供氧则花费巨大，但用氧气瓶供氧的飞机增

加氧气量比较方便。因此，在飞机选型时应该对供氧问题仔细分析，避免日后改装的麻烦。

当航路一侧地形较低，出现飞机释压时，偏航或改航飞往地形较低的一侧也是较好的办法。有时因氧气供应问题需为飞机选用航路备降场。

## 6、双发飞机延伸航程运行（ETOPS）的附加要求

对于 ETOPS 航路，按照飞机一发失效后在标准情况下静止大气中以批准的一发失效的巡航速度和改航时间内可飞的最远距离画圈，选定 ETOPS 航路备降场，计算出延伸航程进入点、等时点等相关资料，并对飞机在 ETOPS 航路备降场的着陆重量进行分析。

对于 ETOPS 运行，除了正常的燃油计算外，尚需进行临界燃油的计算。

与非 ETOPS 运行不同，如航路上存在较高障碍物，在飞机释压后，ETOPS 运行不但要考虑全发工作时的氧气需求，而且还需额外考虑在临界点一台发动机失效的同时增压系统也失效的情况下，以飞机一发失效的巡航速度计算氧气的需要量，并与释压后全发工作时氧气的需要量进行比较，选用较大值。

## 7、需考虑的其他因素

(1) 检查空中交通管制（ATC）的指挥（调整起飞油量的原则）

有时飞机因 ATC 实施管制的需要不能按照所选定的最近的航路飞行，需向飞行员了解实际情况，从而增加起飞燃油作为航线特殊备份燃油。

(2) 需对老龄飞机的飞机性能进行监控，对于油耗明显增大的飞机需重新核定燃油政策和油量标准。

(3) 水上飞行的要求。需检查飞机所带的应急救生设备是否满足 2001 年 4 月 20 日起生效的《民用飞机运行的仪表和设备要求》（AR93001R2）5.24、5.25 节的要求。

(4) 在某些高原机场运行，需考虑快速过站最大重量限制和最小停机时间（刹车冷却）问题。

(5) 有些航线要求飞机具备 RVSM 能力、区域导航（RNAV）能力，或有 RNP 限制，或起降机场或航线地形较高，要求飞机具备、改装或调整特殊设备/系统（如：在拉萨、邦达等机场起降的飞机要重新调定氧气面罩自动脱落控制系统）才可以运行，对于满足条件的飞机的注册号要特别标明。

(6) 燃油差价

对于起飞机场油价便宜而目的地机场油价较贵的航线，经计算后符合实施燃油差价情况的，在做航线分析时需在保证业载的前提下利用燃油差价为航空公司节约成本。

(7)对于某些国际飞行，尚需考虑所飞国家的法规对飞机性能的限制是否有别于 CAAR、ICAO、FAR、JAR 的要求。

## 8、航线飞机性能分析的结果

8.1 以上的所有分析完成后，要把每项分析的结果进行综合。根据各机场 PCN 限制的重量、冬夏两季起飞机场允许的起飞重量、目的地机场允许的着陆重量、航程油量、备份油量和飘降限制的重量确定该机型在该起飞机场冬夏两季的参考起飞重量，再结合目的地机场是否能加油，计算出冬夏两季该机型在该航线的参考业载。

8.2 如果在飞机性能分析中存在着限制条件，则把所有限制条件和飞行中的相关注意事项逐一列出。如：飞行高度的限制、PCN 值对重量的限制、禁止使用的部分滑行道和联络道的编号、机场保障和服务方面的缺陷、所用机场一发失效的应急程序图和文字说明、单向起降机场因复飞梯度导致提高的一发失效决断高度、无加油能力机场的名称、飘降分析的决断点、剖面图和供氧要求的时间（如飘降或供氧要求偏

航、改航，应另附文字说明和平面图)、该航路是不是 ETOPS 航路及航路备降机场的清单、水上设备的要求、在某些机场刹车冷却要求的最小停机时间，还有满足此航线特殊要求的该机型机队飞机的注册号。

8.3 将 8.1 和 8.2 的内容作为整个分析的总结果单独附在该航线飞机性能分析的后面，一并报地区管理局。在获得地区管理局的批准后，再将 8.1 和 8.2 的内容发送市场销售部门、飞行队、签派室和配载部门执行。

## **9、注意事项**

请按照以上的要求逐一进行分析，对于不存在问题的项目也要列出并申明，如：“5、航线安全性分析：该航线最低安全高度为 2700 米，不存在飘降和供氧问题。”