

关于修改《涡轮发动机飞机燃油排泄和排气排出物规定》(CCAR-34)的决定(征求意见稿)

一、将第 34.1 条中“航空燃气涡轮发动机”定义修改为:

“航空涡轮发动机 指涡桨、涡扇、涡轴或涡喷航空发动机。”

在“燃油排泄物”定义之后增加如下定义:

“非挥发性微粒物质 (nvPM) 存在于涡轮发动机排气管出口平面、当加热到 350°C 时不挥发的排放微粒。”

在“功率设定”定义之后增加如下内容:

“额定推力 (Foo) 对于发动机排放,指中国民用航空局批准的,以国际标准大气海平面静态为条件在不使用喷水的正常运行条件下可用于起飞的¹最大推力。涡喷和涡扇发动机推力用“千牛顿”表示,涡桨发动机用“千瓦”表示。

“基准增压比 当发动机在国际标准大气海平面静态条件下达到起飞推力额定功率时,压气机最后一级压气机排气平面处的平均总压与压气机进气平面处的平均总压之比。

“注:在国际民航公约附件 16 卷 II 附录 1 中给出了测量基准增压比的方法。”

在“滑行/慢车(起飞)”定义之后增加如下内容:

“二氧化碳排放审定飞机的衍生型 进行了型号设计更改的飞机，且该型号设计更改使得其最大起飞质量增加，或者使得其二氧化碳排放评定度量值增加至超过下列标准：

“(a) 最大起飞质量为 5700 千克时为 1.35%，线性降至；

“(b) 最大起飞质量为 60000 千克时为 0.75%，线性降至；

“(c) 最大起飞质量为 600000 千克时为 0.70%；和

“(d) 最大起飞质量大于 600000 千克时恒定为 0.70%。

“非二氧化碳排放审定飞机的衍生型 符合现有型号合格证，但其型号未按本规章进行二氧化碳排放审定的单架飞机，并且型号设计更改是在颁发飞机首个适航证之前进行，且该型号设计更改导致其二氧化碳排放评估指标值增加 1.5%以上或被认为是重大二氧化碳更改。

“最大起飞质量 对于该型号设计的所有起飞质量的最大值。

“性能模型 一种经修正后的飞行试验数据验证的分析工具或方法，可用于确定用来计算基准条件下的二氧化碳排放评估度量值的燃油里程值。

“基准几何因子 基于机身二维投影得出的飞机机身尺寸测量值的调整因子。

“燃油里程 飞机巡航飞行阶段每消耗单位燃油所行驶的里程。”

二、将第 34.2 条修改为：

“第 34.2 条 缩写词

“本规定使用的缩写词和符号具有下列含义：

“AVG 平均值

“CAAC 中国民用航空局

“CG 重心

“CO 一氧化碳

“Dp 在基准排放的着陆与起飞循环中排放出的任何气态污染物的质量

“F₀₀ 额定推力

“g₀ 在海平面和大地纬度 45.5 度处的重力加速度标准值，9.80665 (m/s²)

“HC 碳氢化合物

“kg 千克

“LTO 着陆和起飞

“M 米

“Mm 毫米

“MTOM 最大起飞质量（千克）

“No_x 氮氧化物

“nvPM 非挥发性微粒物质（见定义）

“Pa 帕斯卡

“SAR 燃油里程（千米/千克）

“SN 发烟指数
“TIM 状态时间
“°C 摄氏度
“% 百分比
“ π_{00} 基准增压比”

三、将第 34.7 条第一款修改为：

“按《民用航空产品和零部件合格审定规定》第 21, 3 条规定的程序向民航局提出豁免申请，并由民航局决定是否准予豁免。”

在第一款下增加一项，作为 (d) 项：

“(d) 对飞机二氧化碳排放要求的豁免

“民航局可对第 34.40 条规定的适用范围的飞机豁免二氧化碳排放要求，做此决定时应考虑拟被豁免飞机将生产的飞机数量及其对环境的影响。豁免应出具书面文件，明确被豁免飞机的序列号，并在飞机永久记录中注明。

四、增加一条，作为第 34.8 条：

“第 34.8 条 引用文件

“本规定所引用文件的完整标题和信息如下：

“(a) 国际民航公约附件 16 卷 II，标题是 ‘国际民用航空公约附件 16，环境保护，第 II 卷，航空器发动机的排放物’，2017 年 7 月第四版，2021 年 1 月 1 日第 10 次修订。

“(b) 国际民航公约附件 16 卷 III，标题是 ‘国际民用

航空公约附件 16, 环境保护, 第 III 卷, 飞机二氧化碳排放’,
2017 年 7 月第一版, 2021 年 1 月 1 日第 1 次修订。”

五、将第 34.10 条修改为:

“第 34.10 条 适用范围

“(a) 本章适用于 2002 年 4 月 19 日在用的及其后制造的新的涡喷、涡扇、涡桨发动机及其配装的航空器;

“(b) 本章还适用于【本修改决定生效之日】及其后制造的新的涡轴发动机及其配装的航空器。”

六、将第 34.21 条修改为:

“第 34.21 条 排气排出物标准

“(a) 每台新的 TFJ 类和 TSS 类发动机的烟雾排放不得超过:

“ $SN=83.6 (Foo)^{-0.274}$ (Foo 以千牛为单位) ≤ 50

“(b) 2002 年 4 月 19 日及其后制造的额定输出等于或大于 1000 千瓦 (1340 马力) 的每台新的涡桨发动机的烟雾排放不得超过:

“ $SN=187 (Foo)^{-0.168}$ (Foo 以千瓦为单位)

“(c) 2002 年 4 月 19 日及其后制造的额定输出等于或大于 26.7 千牛 (6000 磅) 的每台新的 TFJ 类发动机排出的气态排出物不得超过:

“碳氢化合物: $D_p/F_{oo}=19.6$

“一氧化碳: $D_p/F_{oo}=118$

“氮氧化合物:

“(1)****年**月**日【本修改决定生效之日】之前制造的新发动机: $D_p/F_{oo} = (32 + 1.6 \pi_{oo})$

“(2)批生产型别的首台制造日期在****年**月**日【本修改决定生效之日】或其后且在2023年1月1日之前提交型号合格证申请的发动机:

“(i) 对于增压比为30或以下的发动机:

“(A) 对于最大额定推力大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo} = 7.88 + 1.4080 \pi_{oo}$$

“(B) 对于最大额定推力大于26.7kN但不大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo} = 40.052 + 1.5681 \pi_{oo} - 0.3615 F_{oo} - 0.0018 \pi_{oo} F_{oo}$$

“(ii) 对于增压比大于30但小于104.7的发动机:

“(A) 对于最大额定推力大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo} = -9.88 + 2.0 \pi_{oo}$$

“(B) 对于最大额定推力大于26.7kN但不大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo} = 41.9435 + 1.505 \pi_{oo} - 0.5823 F_{oo} + 0.005562 \pi_{oo} F_{oo}$$

“(iii) 对于增压比为104.7或以上的发动机:

$$“D_p/F_{oo} = 32 + 1.6 \pi_{oo}$$

“(3) 对于2023年1月1日或其后提交型号合格证申请的发动机:

“(i) 对于增压比为30或以下的发动机:

“(A) 对于最大额定推力大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo}=7.88+1.4080 \pi_{oo}”$$

“(B) 对于最大额定推力大于26.7kN但不大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo}=40.052+1.5681 \pi_{oo}- 0.3615 F_{oo}- 0.0018 \pi_{oo} F_{oo}”$$

“(ii) 对于增压比大于30但小于104.7的发动机:

“(A) 对于最大额定推力大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo}= -9.88+ 2.0 \pi_{oo}”$$

“(B) 对于最大额定推力大于26.7kN但不大于89.0kN的发动机:

$$“D_p/F_{oo}=41.9435 +1.505 \pi_{oo}- 0.5823 F_{oo}+0.005562 \pi_{oo} F_{oo}”$$

“(iii) 对于增压比为104.7或以上的发动机:

$$“D_p/F_{oo}=32+1.6 \pi_{oo}”$$

“(d) 2002年4月19日及其后制造的每台新的TSS类发动机排出的气态排出物不得超过:

$$“碳氢化合物: 140 (0.92) \pi_{oo}”$$

$$“一氧化碳: 4550 (\pi_{oo})^{-1.03}”$$

$$“氮氧化合物: (36+2.42 (\pi_{oo}))”$$

增加一款, 作为(e)款:

“(e) ****年**月**日【本修改决定生效之日】或其后制造的额定推力大于26.7kN(6000磅)的新的TFJ类发动

机，应按国际民航公约附件 16 卷 II 规定的程序进行测量和计算，转换成特征值的最大 $nvPM_{mass}$ 浓度 [$\mu g/m^3$]，不得超过：

$$\text{“}nvPM\text{ 质量浓度规定限值} = 10^{(3+2.9F_{oo}-0.274)}$$

“当按照国际民航公约附件16卷II附录7中的程序测量和计算 $nvPM$ 质量和数量排放等级，并按照国际民航公约附件16卷II附录6中的程序或中国民用航空局同意的等效程序将它们转换成特征值时，不得超过用下列公式算出的规定限值：

“ (1) LTO_{mass} ：

“ (i) 其型号或型别的型号合格证申请提交日期为 2023 年 1 月 1 日之前，且制造日期为 2023 年 1 月 1 日或之后的发动机：

“最大额定推力大于 200kN 的发动机：

$$\text{“}LTO_{mass}/F_{oo}=347.5$$

“最大额定推力大于 26.7kN 但不超过 200kN 的发动机：

$$\text{“}LTO_{mass}/F_{oo}=4646.9-21.497F_{oo}$$

“ (ii) 其型号或型别的型号合格证申请提交日期为 2023 年 1 月 1 日或之后的发动机：

“最大额定推力大于 150kN 的发动机：

$$\text{“}LTO_{mass}/F_{oo}=214.0$$

“最大额定推力大于 26.7kN 但不超过 150kN 的发动机：

$$\text{“}LTO_{mass}/F_{oo}=1251.1-6.914F_{oo}$$

“ (2) LTO_{num} ：

“ (i) 其型号或型别的型号合格证申请提交日期为 2021 年

1 月 1 日之前,且制造日期为 2023 年 1 月 1 日或之后的发动机:

“最大额定推力大于 200kN 的发动机:

$$“LTO_{num}/F_{oo}=4.170 \times 10^{15}”$$

“最大额定推力大于 26.7kN 但不超过 200kN 的发动机:

$$“LTO_{num}/F_{oo}=2.669 \times 10^{16}-1.126 \times 10^{14} F_{oo}”$$

“(ii) 其型号或型别的型号合格证申请提交日期为 2023 年 1 月 1 日或之后的发动机:

“最大额定推力大于 150kN 的发动机:

$$“LTO_{num}/F_{oo}=2.780 \times 10^{15}”$$

“最大额定推力大于 26.7kN 但不超过 150kN 的发动机:

$$“LTO_{num}/F_{oo}=1.490 \times 10^{16}-8.080 \times 10^{13} F_{oo}”$$

将 (e) 款改为 (f) 款。

七、将第 34.31 条 (a) 款修改为:

“2002 年 4 月 19 日以前生产的 TFJ 类和 TSS 类的在用发动机的烟雾排放不得超过:

$$“SN=83.6 (Foo)^{-0.274} (Foo \text{ 以千牛为单位}) \leq 50”$$

八、增加一章,作为 E 章:

“E 章 飞机二氧化碳排放要求

“第 34.40 条 适用范围

“本章的标准适用于下述飞机,但水陆两栖飞机、根据专门运行需求进行初始设计或改装并加以使用的飞机、基准几何因子 (RGF) 设计为零的飞机和专门为消防设计或改装

和使用的飞机除外：

“(a) 2020年1月1日或其后提交型号合格证申请的最大起飞质量大于5700千克的亚音速喷气式飞机，包括其衍生型，但最大起飞质量不大于60000千克且最大乘客座位数不大于19座的飞机除外；

“(b) 2023年1月1日或其后提交型号合格证申请的最大起飞质量大于5700千克但不大于60000千克，且最大乘客座位数不大于19座的亚音速喷气式飞机，包括其衍生型；

“(c) 2020年1月1日或其后提交型号合格证申请的最大起飞质量大于8618千克的所有螺旋桨驱动的飞机，包括其衍生型；

“(d) 2023年1月1日或其后提交型号设计更改合格审定申请的最大审定起飞质量大于5700千克的非二氧化碳排放审定的亚音速喷气式飞机的衍生型，包括其后来的二氧化碳排放审定的衍生型；

“(e) 2023年1月1日或其后提交型号设计更改合格审定申请的最大审定起飞质量大于8618千克的非二氧化碳排放审定的螺旋桨驱动飞机的衍生型，包括其后来的二氧化碳排放审定的衍生型；

“(f) 2028年1月1日或其后首次颁发适航证的最大审定起飞质量大于5700千克的非二氧化碳排放审定的亚音速喷气式单架飞机； 和

“(g) 2028 年 1 月 1 日或其后首次颁发适航证的最大审定起飞质量大于 8618 千克的非二氧化碳排放审定的螺旋桨驱动的单架飞机。

“第 34.41 条 二氧化碳排放评定度量

“二氧化碳排放评定度量应按第 34.42 条中定义的三种基准质量的 1/SAR 值的平均数和国际民航公约附件 16 卷 III 附录 2 中定义的基准几何因子来确定。度量值应按照以下公式来计算：

$$\text{“二氧化碳排放评定度量值} = \frac{(1/SAR)_{AVG}}{(RGF)^{0.24}}$$

“注 1：度量值以千克/公里为单位进行量化。

“注 2：二氧化碳排放评定度量是基于燃油里程（SAR）的度量，并进行适当调整以考虑机身尺寸。

“第 34.42 条 基准飞机质量

“在根据本章要求进行试验时，应针对以下三种基准飞机质量的每一种，确定其 1/SAR 值：

“(a) 高总质量：92%最大起飞质量（MTOM）

“(b) 中等总质量：高总质量和低总质量的简单算术平均值

“(c) 低总质量： $(0.45 \times \text{MTOM}) + (0.63 \times (\text{MTOM}^{0.924}))$

“注：最大起飞质量以千克表示。

“最大起飞质量的二氧化碳排放审定也代表小于最大起飞质量的起飞质量的二氧化碳排放审定。但是，除了对最

大起飞质量的二氧化碳度量值进行强制审定外，申请人可自愿申请对小于最大起飞质量的起飞质量的二氧化碳度量值进行批准。

“第 34.43 条 最高允许二氧化碳排放评定度量值

“应根据国际民航公约附件 16 卷 III 附录 1 所述的评定方法确定二氧化碳排放评定度量值。二氧化碳排放评定度量值不应超过以下所规定的值：

“(a) 对于第 34.40 条 (a)、(b) 和 (c) 款规定的最大审定起飞质量不大于 60000 千克的飞机：

“最高允许值=

$$10^{(-2.73780+(0.681310 \times \log_{10}(\text{MTOM})) + (-0.0277861 \times (\log_{10}(\text{MTOM}))^2))}$$

“(b) 对于第 34.40 条 (a) 和 (c) 款规定的最大审定起飞质量大于 60000 千克，但不大于 70395 千克的飞机：

“最高允许值= 0.764

“(c) 对于第 34.40 条 (a) 和 (c) 款规定的最大审定起飞质量大于 70395 千克的飞机：

“最高允许值=

$$10^{(-1.412742 + (-0.020517 \times \log_{10}(\text{MTOM})) + (0.0593831 \times (\log_{10}(\text{MTOM}))^2))}$$

“(d) 对于第 34.40 条 (d)、(e)、(f) 和 (g) 款规定的最大审定起飞质量不大于 60000 千克的飞机：

“最高允许值=

$$10^{(-2.57535 + (0.609766 \times \log_{10}(\text{MTOM})) + (-0.0191302 \times (\log_{10}(\text{MTOM}))^2))}$$

“(e) 对于第 34.40 条 (d)、(e)、(f) 和 (g) 款规定的最大审定起飞质量大于 60000 千克；但不大于 70107 千克的飞机：

“最高允许值=0.797

“(f) 对于第 34.40 条 (d)、(e)、(f) 和 (g) 款规定的最大审定起飞质量大于 70107 千克的飞机：

“最高允许值=

$$10^{(-1.39353+(-0.020517 \times \log_{10}(\text{MTOM}))+(0.0593831 \times (\log_{10}(\text{MTOM}))^2))}$$

“第 34.44 条 确定飞机燃油里程的基准条件

“基准条件须包含批准的飞机正常运行包线内的以下条件：

“(a) 第 34.42 条规定的飞机总质量；

“(b) 申请人选定的高度和空速组合；

“注：这些条件一般指产生最大燃油里程值的高度和空速组合，通常是在最优高度的最大航程巡航马赫数。选择最适合条件以外的其他条件，将对燃油里程值产生不利影响。

“(c) 稳定（无加速）、直线和水平飞行；

“(d) 飞机处于纵向和横向配平状态；

“(e) 国际民航组织标准日大气；

“(f) 飞机在基准高度和大地纬度 45.5 度的静止空气中，向真北方向飞行的重力加速度，基于 g_0 ；

“(g) 燃油低热值等于 43.217MJ/kg；

“(h) 申请人选定的基准飞机重心 (CG) 位置, 代表与三种基准飞机质量的每一种的设计巡航性能有关的重心中点;

“注: 对于装备了纵向重心控制系统的飞机, 可以利用这一特性来选定基准重心位置。

“(i) 申请人选定的用于根据飞机商载能力和制造商的标准燃料管理做法进行的代表性运行的机翼结构载荷条件;

“(j) 申请人根据制造商推荐的程序选定的与设计巡航性能相关的电力和机械功率提取及引气流量;

“注: 因使用旅客娱乐系统等选装设备导致的功率提取和引气流量不必纳入其中。

“(k) 符合该特定条件下发动机性能模型的额定设计的发动机操纵/稳定引气操作; 和

“(l) 申请人选定的发动机性能衰退程度, 代表初始衰退程度 (最低 15 次起飞或 50 个发动机飞行小时)。

“如果试验条件与基准条件不同, 则应按国际民航公约附件 16 卷 III 附录 1 所述, 对试验条件和基准条件之间差异进行修正。

“第 34.45 条 试验程序

“燃油里程值构成二氧化碳排放评定度量值的基础, 应直接根据飞行试验确定, 或根据飞行试验所验证的性能模型

确定。

“试验飞机应代表申请合格审定的飞机型号设计。

“试验和分析程序应如国际民航公约附件 16 卷 III 附录 1 所述，以批准的方式进行，以产生二氧化碳排放评定度量值。这些程序应涉及整个飞行试验和数据分析程序，从飞行前的各项行动到飞行后的数据分析。

“注：每次飞行试验所使用的燃油应符合 ASTM D1655-15，DEF STAN 91-91 第 7 期修订 3 中规定的规范或等效规范。”

九、将 G 章标题修改为“发动机排气中气态排出物的测试程序（航空器和航空涡轮发动机）”。

十、将第 34.61 条航空涡轮发动机排出物测试用燃油规范中“萘烃含量，%（体积/体积）”允许值范围修改为“0.0-3.0”；将“氢含量，%（质量/质量）”允许值范围修改为“13.4-14.3”。

十一、将第 34.71 条修改为：

“第 34.71 条 对气态排出物标准的符合性

“航空发动机对气态排出物标准的符合性应按依第 34.64 条计算的以每循环克/千牛顿推力或每循环克/千瓦为单位的排出物水平对本规定中适用的排出物标准的对比来确定。国际民航公约附件 16 卷 II 附录 6 给出了用来测试发动机的一种可接受的替代方法，其它表明符合性的方法需经民航局批准。”

十二、将第 34.82 条修改为：

“第 34.82 条 测量烟雾排放的采样和分析程序

“烟雾排放的采样、测量的系统和程序应符合国际民航公约附件 16 卷 II 附录 2。”

十三、将第 34.89 条修改为：

“第 34.89 条 对烟雾排放标准的符合性

“对每一烟雾排放标准的符合性应按发烟指数随功率设定变化的曲线与本规定中适用的排放标准的对比来确定。每一功率设定值的发烟指数必须能以高置信度表明所测试型别的任何一台发动机不超出标准。国际民航公约附件 16 卷 II 附录 6 中给出用来测试发动机的一种可接受的替代方法，其它表明符合性的方法需经民航局批准。”

十四、将条文中所有“中国民用航空总局”统一修改为“中国民用航空局”；所有“民航总局”统一修改为“民航局”；所有“国际民航组织附件 16”统一修改为“国际民航公约附件 16”；所有“航空燃气涡轮发动机”统一修改为“航空涡轮发动机”。