关于修改《涡轮发动机飞机燃油排泄和排气排出物规定》的决定（征求意见稿）

中国民用航空局决定对《涡轮发动机飞机燃油排泄和排气排出物规定》（CCAR-36）作如下修改：

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℃时不挥发的排放微粒。”

在“功率设定”定义之后增加如下定义：

“额定输出（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最大推力。涡喷和涡扇发动机额定输出为额定推力，用“千牛”表示，涡桨发动机额定输出为额定功率，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）”定义之后增加如下定义：

“二氧化碳排放审定飞机的衍生型 已经按本规章二氧化碳排放要求审定的飞机所进行的型号设计更改，该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 未按本规章二氧化碳排放要求审定的飞机所进行的设计更改，，该设计更改导致飞机二氧化碳排放评估度量值增加1.5%以上或被认为是重大二氧化碳更改，对于已颁发适航证的飞机的设计更改除外。

“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：

“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 |
| “Foo | 额定输出 |
| “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） |
| “NOX | 氮氧化合物 |
| “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 |
| “℃ | 摄氏度 |
| “% | 百分比 |
| “πoo | 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。”

在第一款下新增一项，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、新增一条，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：

“(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】在用的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：

“(a) 每台新的TSS类发动机，【本修改决定生效之日】之后且2023年1月1日之前制造的每台新的TFJ类发动机，2023年1月1日及其后制造的额定输出不大于26.7千牛的每台新的TFJ类发动机，上述三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：*Dp/Foo*=19.6

“一氧化碳：*Dp/Foo*=118

“氮氧化合物：

“(1) 【本修改决定生效之日】之前制造的新发动机：*Dp/Foo*=（32＋1.6πoo）

“(2) 批生产型别的首台制造日期在【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) 对于最大额定输出大于89.0千牛的发动机：

“*Dp/Foo*= 7.88 +1.4080πoo

“(B) 对于最大额定输出大于26.7千牛但不大于89.0千牛的发动机：

“*Dp/Foo*=40.052+1.5681πoo– 0.3615*Foo*– 0.0018πoo*Foo*

“(ii) 对于增压比大于30但小于104.7的发动机：

“(A) 对于最大额定输出大于89.0千牛的发动机：

“*Dp/Foo*= –9.88+2.0πoo

“(B) 对于最大额定输出大于26.7千牛但不大于89.0千牛的发动机：

“*Dp/Foo*=41.9435 +1.505πoo– 0.5823*Foo*+0.005562πoo*Foo*

“(iii) 对于增压比为104.7或以上的发动机：

*“Dp/Foo*=32+1.6πoo

“(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) 对于最大额定输出大于89.0千牛的发动机：

“*Dp/Foo*=7.88+1.4080πoo

“(B) 对于最大额定输出大于26.7千牛但不大于89.0千牛的发动机：

“*Dp/Foo*=40.052+1.5681πoo– 0.3615*Foo*– 0.0018πoo*Foo*

“(ii) 对于增压比大于30但小于104.7的发动机：

“(A) 对于最大额定输出大于89.0千牛的发动机：

*“Dp/Foo*= –9.88+ 2.0πoo

“(B) 对于最大额定输出大于26.7千牛但不大于89.0千牛的发动机：

*“Dp/Foo*=41.9435 +1.505πoo– 0.5823*Foo*+0.005562πoo*Foo*

“(iii)对于增压比为104.7或以上的发动机：

“*Dp/Foo*=32+1.6πoo

“(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）πoo

“一氧化碳：4550（πoo）-1.03

“氮氧化合物：（36+2.42（πoo））”

增加一款，作为(e)款：

“(e) 【本修改决定生效之日】及其后制造的额定输出大于26.7千牛（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nvPMmass浓度[μg/m3]，不得超过：

“nvPM质量浓度规定限值 = 10( 3+2.9*Foo*-0.274)

“当按照国际民航公约附件16卷II附录6、附录7、附录8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) *LTOmass*:

“(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日或其后的发动机：

“最大额定输出大于200千牛的发动机：

*“LTOmass/Foo*=347.5

“最大额定输出大于26.7千牛但不超过200千牛的发动机：

*“LTOmass/Foo*=4646.9–21.497*Foo*

“(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日或其后的发动机：

“最大额定输出大于150千牛的发动机：

*“LTOmass/Foo*=214.0

“最大额定输出大于26.7千牛但不超过150千牛的发动机：

“*LTOmass/Foo*=1251.1–6.914*Foo*

“(2) *LTOnum*:

“(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日或其后的发动机：

“最大额定输出大于200千牛的发动机：

*“LTOnum/Foo*=4.170 x1015

“最大额定输出大于26.7千牛但不超过200千牛的发动机：

“*LTOnum/Foo*=2.669x1016–1.126 x1014*Foo*

“(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日或其后的发动机：

“最大额定输出大于150千牛的发动机：

“*LTOnum/Foo*=2.780 x1015

“最大额定输出大于26.7千牛但不超过150千牛的发动机：

“*LTOnum/Foo*=1.490x1016–8.080 x1013*Foo*”

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以千牛为单位）≤ 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：

“二氧化碳排放评定度量值=

“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×MTOM)+(0.63×(MTOM0.924))

“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=

$$10^{\left(-2.73780+\left(0.681310×log\_{10}\left(MTOM\right)\right)+\left(-0.0277861×\left(log\_{10}\left(MTOM\right)\right)^{2}\right)\right)}$$

“(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=

$$10^{\left(-1.412742+\left(-0.020517×log\_{10}\left(MTOM\right)\right)+\left(0.0593831×\left(log\_{10}\left(MTOM\right)\right)^{2}\right)\right)}$$

“(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=

$$10^{\left(-2.57535+\left(0.609766×log\_{10}\left(MTOM\right)\right)+\left(-0.0191302×\left(log\_{10}\left(MTOM\right)\right)^{2}\right)\right)}$$

“(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=

$10^{\left(-1.39353+\left(-0.020517×log\_{10}\left(MTOM\right)\right)+\left(0.0593831×\left(log\_{10}\left(MTOM\right)\right)^{2}\right)\right)}$“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g0；

“(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 D1655-21，DEF STAN 91-91第7期修订3，GB 6537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：

“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：

“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：

“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”。

十五、将所有“国际民航组织附件16”统一修改为“国际民航公约附件16”。将所有“航空燃气涡轮发动机”统一修改为“航空涡轮发动机”。

本决定自XXXX年XX月XX日起施行。

《涡轮发动机飞机燃油排泄和排气排出物规定》根据本决定作相应修改，重新公布。