



大会 — 第40届会议

技术委员会

议程项目28：航空安全和空中航行政策

更新双发飞机延长改航时间运行(EDTO)发动机监控标准

(由中华人民共和国提交)

执行摘要

双发飞机的延长改航时间运行(EDTO)要求之一是发动机空中停车率标准，但现行标准制定于30年前。随着技术的进步及安全水平的普遍提高，这一标准已显得陈旧，甚至低于各主流发动机的平均空中停车率，也出现了一些新型号的机体和发动机组合的空中停车率在正常运行中尚不能令行业满意的情况下，仍旧满足EDTO运行的标准。为此，中国民用航空局(CAAC)正在对现行的双发飞机EDTO运行空中停车率标准进行调整，以符合与时俱进的要求，并与当前的安全水平相匹配。

本工作文件的目的是建议全球同时推动双发飞机EDTO运行空中停车率标准的提高，本提案若得到大会接受，则应启动相应的技术研究和分析，确定相关标准和建议措施、相关指导文件的修订提案。

行动：请大会：

- a) 注意本工作文件中所述信息；
- b) 向理事会提出必要指示，以便就双发飞机EDTO运行空中停车率标准进行修订分析；
- c) 此种分析的结果若为肯定，则应修改适用附件或相关指导文件。

战略目标：	本工作文件涉及战略目标“安全”
财务影响：	无财务影响
参考文件：	附件6航空器的运行第I部分国际商用航空运输 — 飞机 Doc 9760航空器适航性手册 Doc 10085延长改航时间运行(EDTO)手册

¹ 中文和英文版本由中国提供。

1. 引言

1.1 现行延长改航时间运行(EDTO)演变于自上世纪 80 年代产生的双发飞机延程运行(ETOPS)概念。ETOPS 概念不仅使双发飞机跨洋飞行成为现实,还普遍应用到非跨洋航路的备降机场选择,大幅提高了现代航空运输的效率。

1.2 ETOPS 运行除了必要的构型维修程序(CMP)要求以外,发动机空中停车率标准也是用于评估相关机体发动机组合中具体型号发动机可靠性水平的重要指标。通常各国民航当局虽通过民航规章或者相关的指导文件提出各自要求的发动机空中停车率,但基本都采纳了相同的标准,如欧洲航空安全局的 AMC20-6、美国联邦航空局的 CFR14 § 121.374、中国民航局的 CCAR § 121.719。具体如下:

- 120 分钟 EDTO: 0.05 次/千小时
- 180 分钟 EDTO: 0.03 次/千小时
- 180 分钟以上 EDTO: 0.02 次/千小时

2. 讨论

2.1 1985 年 2 月 1 日,美国环球航空(TWA)使用波音 767 飞机首次执行了 120 分钟 ETOPS 商业运行。1988 年美国 FAA AC 120-42A 确定了 ETOPS 运行发动机空中停车率标准建议,并且获得国际上广泛采纳,一直延续至今。

2.2 历史信息显示,FAA AC 120-42A 所建议的 ETOPS 运行空中停车率标准是基于该文件发布前十年美国运输航空所达到的平均空中停车率水平提出。随着技术的进步和安全管理水平的发展,各型号发动机的可靠性水平都有了极大的提高,如当前主流机队使用的 CF6 发动机全球机队空中停车千时率从 1989 年的约 0.025 持续降低至约 0.005 的水平;CFM56 发动机全球机队空中停车千时率从 1999 年的约 0.008 持续降低至 0.002,已经远低于 ETOPS 运行所建议的空中停车千时率要求。

2.3 最新一代涡轮动力发动机在高效节油方面的表现突出,并且在获得型号合格证同步获得了 EDTO 运行的适航批准,但自安装其双发飞机型号交付运行以来出现了较多不可控的发动机空中停车事件,整体可靠性水平仍有待提高。从正常运行的角度,因任何新航空产品都需要一个技术成熟阶段,这样的表现并非不可接受,但作为 EDTO 运行则应当比正常运行要求较高,暂时无法令人满意。奇怪的是,尽管一些新型号涡轮动力发动机的空中停车数量已经引起行业、各民航当局甚至公众的广泛关注,但仍旧从数据上满足现行 EDTO 运行的空中停车率标准。

2.4 鉴于以上情况,中国民用航空局(CAAC)开展了相关研究,发现其原因是现行的 EDTO 运行的空中停车率标准过于陈旧,已经不能与当前的技术进步、安全管理水平要求以及公众的期望相匹配。以 100 架飞机机队、每天飞行 10 小时计算,每年需要超过 36 次以上空中停车才将不符合 120 分钟 EDTO 运行要求、21 次以上空中停车才将不符合 180 分钟 EDTO 运行要求、14 次以上空中停车才将不符合 180 分钟以上 EDTO 运行要求。如果机队数量发展到数千架,空中停车数量不可想象,这显然过于宽松。为此,CAAC 计划修订双发飞机 EDTO 运行的空中停车率标准如下:

- 120 分钟 EDTO: 0.005 次/千小时
- 180 分钟 EDTO: 0.003 次/千小时
- 180 分钟以上 EDTO: 0.002 次/千小时

3. 建议措施

3.1 随着技术的进步、安全管理水平的提高并考虑公众期望因素，更新双发飞机 EDTO 运行的空中停车率标准。

3.2 鉴于新型号发动机需要通过实际运行数据表明符合 EDTO 运行的空中停车率标准，建议重新考虑随型号合格证同时获得 EDTO 运行适航批准程序，确保收集足够的数据后再批准 EDTO 运行。

4. 结论

4.1 请大会：

- a) 注意本工作文件中所述信息；
- b) 向理事会提出必要指示，以便就双发飞机 EDTO 运行空中停车率标准进行修订分析；
- c) 此种分析的结果若为肯定，则应修改适用附件或相关指导文件。