



国际航空与气候变化高级别会议

2009 年 10 月 7 日至 9 日，蒙特利尔

议程项目 2：实现减排的战略和措施的提案

实现减排的技术和运行办法

(由秘书处提交)

摘要

本文件概述了国际民航组织在减少航空排放的技术和运行办法领域所开展的工作。已在制定减少航空器温室气体排放的技术目标方面取得重大进展。对航空器二氧化碳标准和相关认证方法的制定工作也正在顺利进行。国际民航组织带头努力界定、推动和协调世界范围内的运行措施举措，促使减少航空对人类活动引起的排放影响。

高级别环境会议的行动在第 4 段。

1. 引言

1.1 根据大会第 A36-22 号决议附录 K，国际民航组织行动方案的三个关键要素是：1) 国际航空的全球理想目标、2) 实现减排的措施，和 3) 衡量进展的办法。本文件论及行动方案的第二个要素，侧重于实现减排的措施所包含的技术和运行办法。

1.2 国际民航组织航空与环境保护委员会 (CAEP) 的初步分析表明，全球航空燃油消耗预期将从 2006 年的 190 兆吨 (Mt) 增至 2050 年的 280 兆吨至 1430 兆吨之间的水平（很可能在 730 至 880 兆吨的范围之间）。如不计入代用燃料的影响，则预计二氧化碳将从 2006 年的 600 兆吨增至 2050 年的 890 兆吨至 4520 兆吨之间的水平（很可能在 2300 至 2800 兆吨的范围之间）。

1.3 按照每次飞行计算，则预期燃油效率会持续改进，直至 2050 年。然而，即使按照最雄心勃勃的技术预测设想，预期通过技术和运行措施所实现的这一效率增益也不能抵消预期的需求驱动的排放增长，反而会导致出现相对于 2006 年（或更早）水平的排放“差距”。为了实现该部门的未来可持续性，填补这一差距就需要采取额外的干预行动。通过将包括代用燃料，未预见的技术进步、运行措施和基于

市场的措施在内的多种措施结合起来,采取多方面做法,有可能实现这一目标。关于航空对气候变化影响的详细信息载于 HLM-ENV/09-IP/4 号文件中。

1.4 国际航空与气候变化组建议了一揽子措施,各国可以从中进行选择,用以减少国际航空排放。这些措施涵盖与航空器有关的技术发展,经改进的空中交通管理及基础设施的使用、更高效地运行、经济/基于市场的措施以及监管措施。每个国家将保留根据其国情来选择具体措施组合的最终权力并与全球理想目标保持一致。还应鼓励各国制定单独的行动计划并将这些计划送交国际民航组织。

2. 技术办法

2.1 国际民航组织秘书处和航空环保委员会已经投入了大量资源来制定航空器燃油效率参数,并在相关领域继续开展工作。已经商定了燃油效率指标,它采用业载与距离的乘积做分母,用燃油质量做分子(商业航空器系统燃油效率指标 = 消耗的燃油质量/业载 x 距离)。此外还在制定一项方法,以纳入对代用燃料的完整循环周期分析。下列各段论述了在技术目标和二氧化碳标准领域的工作情况。

2.2 技术目标

2.2.1 为了支持航空环保委员会第七次会议的工作方案,2006年3月,由独立专家牵头,对氮氧化物减排技术进行了审查。这一审查促使制定了航空器发动机氮氧化物减排的中期和长期目标(《独立专家关于氮氧化物长期技术目标(LTTG)的审查以及氮氧化物的中期和长期技术目标的报告》Doc 9887号文件)。以这次审查成绩为基础,2007年2月举行的航空环保委员会第七次会议决定制定与航空器机身和发动机技术发展相关的中期和长期燃油消耗目标,以及与运行措施相关的中期和长期目标,例如改进空中交通管理。凭借航空环保委员会下属的独立专家(IE)机制,已使用预测模式将技术和运行改进的预测纳入对2016年、2026年、2036年和2050年时间框架的环境目标评估。为了回应航空空气变组的要求,已将这一评估进行扩展,纳入2012年、2020年、2025年和2050年的时间框架。

2.2.2 在制定燃油消耗的中期和长期(10年和20年)技术目标的工作领域,采取了分阶段进行的做法。作为第一步,制造商提供了减少燃油消耗的技术进步情况,以及业界对未来燃油消耗设想各种前景的初步意见。业界的初步意见突出强调了航空器和发动机制造商在减少重量、气动力改进、发动机燃油效率改进以及优化航空器系统四个核心领域,正在开展的减少燃油消耗的技术开发情况。

2.2.3 业界的意见还提出了2005年至2050年,在产航空器每年平均减少0.95%至1.16%的燃油消耗的设想。为了进行对比,1999年政府间气候变化专门委员会(IPCC)特别报告预计,1997年至2015年每年的平均燃油消耗减少0.95%,而2015年至2050年则为0.57%。

2.2.4 上面各段列出的都是初步估算,将就设想和相关数据获得进一步资料之后,来对估算进行润色。一个独立专家组将根据但不限于航空器和发动机制造商正在进行的技术开发的摘要目录,审查环境方面的预计改进情况。预期将在2010年底进行这一审查。

2.3 制定航空二氧化碳标准

2.3.1 国际民航组织在上世纪70年代制定了航空器噪声标准,从而启动了航空环境保护工作。随

后在 70 年代晚期认识到与航空器有关的当地空气质量问题之后，国际民航组织制定了一系列关于碳氢化合物、碳氧化物、烟雾和氮氧化物的排放标准。最新的氮氧化物标准是于 2005 年通过的，自 2008 年起适用于新发动机（比原有水平低 40%）。正在考虑于 2010 年通过新标准。

2.3.2 最近，航空温室气体排放，尤其是二氧化碳，日益引起关注。航空环保委员会扩大了其关于减缓措施的技术工作范围，以便根据航空气变组的建议将制定航空二氧化碳标准纳入其工作当中。航空环保委员会成员都同意制定航空二氧化碳标准。此外还认识到需要尽早制定这一标准，以便以最具成效的方式回应当前的气候变化挑战。航空环保委员会认识到这一事项的重要性，已经查明了制定二氧化碳标准的各项步骤。

2.3.3 第一个步骤就是制定适当指标。除其他外，一项适当的衡量标准应分为两个部分：一项效率衡量标准（基于燃料特性/航空器技术/运行参数），和一项虑及循环周期排放的单独分析。由于二氧化碳排放取决于整个航空器而非仅仅取决于发动机，因此应该认识到，任何标准都应适用于航空器而非仅仅适用于发动机。第二，如果这一标准基于并且仅仅适用于新航空器，则可能更为容易制定和实施一项精确的方法。这类似于国际民航组织针对氮氧化物和噪声标准所采用的理念。

2.3.4 航空环保委员会强调指出，必须避免可能导致反常的奖励措施和对航空器/发动机开发产生不利影响的指标和方法。此外，有必要虑及运行方面的考量因素，以避免非预期的结果。预期标准的制定将辅以关于航空器合格审定程序的指导，这对合格审定当局和制造商的实施工作将会产生直接影响。

2.3.5 国际民航组织秘书处和航空环保委员会各个工作组正在加速进行关于新的二氧化碳标准的工作。预期在 2012 年年底之前将会制定关于二氧化碳排放的新型航空器标准。

3. 运行办法

3.1 国际民航组织运行措施的主要战略载于《全球空中航行计划》（Doc 9750号文件），该文件列出了旨在实现空中交通管理（ATM）各项益处的规划战略，以便协助各缔约国和地区规划组查明最为合适的运行改进措施并支持其付诸实施。这一计划要求在设计、开发和运行空中交通管理系统之初，就将环境因素考虑在内。该计划中涵盖的有关排放的内容包括灵活使用空域、空中交通流量管理、动态和灵活的航路管理、航站区设计与管理、机场设计与管理，以及基于性能的导航。

3.2 尤其涉及到空域的灵活使用问题，国际民航组织将于 2009 年 10 月 19 日至 21 日主办关于民用/军用合作全球空中交通管理论坛，用以和军事当局协调实施对空域组织和管理灵活和合作性做法。论坛的意图是在民用和军用决策者及监管者、民用和军用空中航行服务提供者（ANSPs）以及民用和军用空域用户中间，形成一种需要改进民用/军用合作与协调，藉以支持所有用户最佳使用空域的认识，从而除其他益处之外，减少航空对气候变化的影响。

3.3 国际民航组织关于通过运行措施实现燃油效率的指南也见于《最大限度减少燃油用量和减少排放的运行机会》（第 303 号通告）。该文件查明并审议了最大限度减少民用航空运行的燃油消耗，从而减少二氧化碳排放的各种运行机会和技术。其中包括，除其他项目外，在机场采取改进措施的机会，随后在飞行前地基活动过程中查明节省燃油的机会，包括维修和减少航空器质量。之后考虑飞行中节省燃油的可能性，尤其侧重于航空公司和空中交通服务提供者的意见投入。此外还审议了通过改进载运系数来

提高效率的潜力。目前，航空环保委员会正在拟定新的指南，其中将包括有关减少燃油消耗的现行举措的新的和经更新的数据，并尽可能包含关于报告和监测航空排放的新规定。预计新的指南将于 2010 年准备就绪。

3.4 国际民航组织在规划实施运行改进措施方面将发挥中心作用。除了制定必要的标准和指导材料之外，国际民航组织还制定了全球空中交通管理运行概念，这一概念得到广泛认可并用作地区规划的基础。国际民航组织下属的每个地区都已查明绩效目标，制定了工作方案，以期实现近期和中期效益，同时将这些方案与已经完成的大量工作结合起来。例如，国际民航组织正在支持一项大型技术合作项目，以便在加勒比地区实施先进的空中航行系统，预期该系统将显著减少这一地区的航空排放。

3.5 国际民航组织为发展缩小的最低垂直间隔标准（RVSM）提供了支持，这一概念是于 1997 年首次实施的。这一重大运行改进措施带来了大量益处，减少了燃油消耗，提供了众多优化飞行高度层，并提高了运力。缩小的垂直间隔标准还带来了大量环境益处，不久就可在世界各地所有空域加以使用。在欧洲空域进行的研究得出的结论是，缩小的垂直间隔标准除了显著减少氮氧化物和氧化硫排放之外，还能使每次飞行平均节省 80 千克燃油。

3.6 国际民航组织正在带头努力分享进近程序的最佳运行做法，例如能够减少等待航线并进而减少排放的连续下降进近（CDA）做法。同样，国际民航组织推动基于性能的导航（PBN），促使实现更直接的航路，从而节省燃油并降低航空排放。

3.7 国际民航组织各成员国和各地区还掀起了在其各自责任领域改进航空运输系统的举措。其中值得注意的举措包括美国的下一代航空运输系统（NextGen）和欧洲的单一欧洲天空空中交通管理研究（SESAR）。国际民航组织正在主持将这些地区举措与更广泛的全球协调网络联系起来，并于 2008 年 9 月在蒙特利尔举办了一次 NextGen/SESAR 协调会议。此外，诸如 ASPIRE（亚洲和南太平洋减少排放举措）和 AIRE（大西洋减少排放可互动性举措）等方案通过精简区域广泛的空中交通管制运行，有助于减少排放。

3.8 航空环保委员会正在最后定夺对 2006 年至 2050 年期间二氧化碳排放趋势和全球航空系统的燃油效率改进的技术量化工作。已经成立了一个独立专家小组，以便审议预计空中交通管理（ATM）及其他运行举措的中期（2016 年）和长期（2026 年）的环境方面的改进。

3.9 预计这项工作成果的形式与 1999 年政府间气候变化专门委员会关于航空和全球大气特别报告的形式类似。在政府间气候变化专门委员会的那份报告中，其有关“航空运输运行及与排放的关系”一章的结论是，预计空中交通管理的改进可能会把总体燃油效率提高 2%至 12%，而对其他运行措施的潜力则是 2%至 6%。鉴于对运行举措的更好界定和模型制作能力的改进，预计这些数字将会得到更新，相对于十年前提提供的数字，其不确定的区间将会变窄。

4. 高级别会议的行动

4.1 请高级别环境会议：

- a) 确认到航空器设计持续取得技术进步的必要性，以便从源头进一步减少排放，并要求国际

民航组织加大制定此类标准的工作力度，尤其要为新型航空器快速制定二氧化碳排放标准；

- b) 同意为了加强航空器运行的可持续发展，国际民航组织及其各缔约国促进进一步制定和及早实施减少航空排放的运行措施是至关重要的，这包括灵活使用空域和基于性能的导航（PBN）；和
- c) 要求国际民航组织继续制定评估方法，并作为优先事项评估通过实施新技术、运行措施和新的飞行技术所产生的环境益处和二氧化碳减排情况，使各国能够借以制定其行动计划。

—完—