



大会 — 第39届会议  
经济委员会

议程项目41：航空数据 — 监测和分析

关于编制单独一套协调一致的长期预测的报告

(由国际民航组织理事会提交)

执行摘要

本工作文件报告了根据大会第 A38-14 号决议在航空预测方面所开展活动的情况。该决议要求编制单独一套长期的业务量预测。包括各国、国际组织和同时被提名参加航空环境保护委员会 (CAEP) 各工作组的专家在内的多学科小组，编制了新的预测模型和方法。估算结果显示，直到 2032 年之前，全球客运和货运业务量每年将分别增长 4.6% 和 4.4%。本文件还介绍了国际民航组织与预测有关的未来工作计划(航空数据和分析工作方案的一部分)。文件将侧重于经济计量方法的进一步改进，以便更新现有预测，并编制详细的定制预测，以满足各国及其他利害攸关方的需求。

行动：请大会：

- a) 审查第 2 段和第 3 段所载的国际民航组织完成的工作；
- b) 核准第 4 段所载的本组织工作计划；和
- c) 审议本文件所载的信息，以便更新大会第 A38-14 号决议：国际民航组织关于航空运输领域持续政策的综合声明。

战略目标：	本工作文件涉及战略目标 D — 航空运输的经济发展。
财务影响：	本文件中提到的活动将根据 2017 年至 2019 年经常方案预算和、或来自预算外捐助的可用资源情况进行。
参考文件：	Doc 9956 号文件：《全球和地区 20 年预测：驾驶员、维修人员、空中交通管制员—2011 年》 Doc 10027 号文件：《大会第 38 届会议经济委员会的报告》 Doc 10022 号文件：《大会有效决议》(截至 2013 年 10 月 4 日) Cir 333 号通告：《全球航空运输 2030 年远景展望》(GATO) A39-WP/8 号文件：国际民航组织关于航空运输领域持续政策的综合声明

## 1. 背景

1.1 为了响应各国、各地区空中航行规划小组以及环境规划机构的需求，国际民航组织在过去十年里主持制定了多套长期业务量预测。为了审议这方面的编制工作及其产生的复杂性，大会第 A38-14 号决议要求理事会“编制单独的一套长期业务量预测，根据这种预测可以制作各种目的的专门或较详细的预测，例如安全、空中航行系统规划和环境分析”。

1.2 航空数据和分析专家组 (ADAP) 下设的长期业务量预测多学科工作组 (MDWG-LTF)，承担了编制单独一套长期业务量预测的工作。长期业务量预测多学科工作组由 10 个成员国和 3 个国际组织组成。长期业务量预测多学科工作组的成员还包括同时被提名参加航空环境保护委员会 (CAEP) 各工作组的 5 名成员。该工作组的工作促成国际民航组织替换了已有 10 年之久的简单预测技巧，代之以更加缜密的经济计量模型。

## 2. 数据与模型规范

2.1 通过汇编以下数据，为在城市对和承运人层面开展的国际和国内运行编制了收费旅客公里 (RPK) 及货运吨公里 (FTK) 的一个时间序列数据集：

- a) 各国 (通过航空运输报表 A、B 和 C) 向国际民航组织报告并由各国直接公布的实际业务量数据，其范围涵盖 90% 的航空客运业务量以及 95% 的货运业务量；和
- b) 根据官方航空公司指南 (OAG) 公布的航空公司时刻表编制的、用来填补差异的估算业务量数据。

2.2 随后，按照航空环境保护委员会维护的共同运行数据库 (COD)，对这项初步的数据集进行了核对整理，以便建立 2012 年的共同基线业务量。

2.3 虽然航空环境保护委员会在 2013 年提出的上一次客运业务量预测包含了 32 个航线组，但长期业务量预测多学科工作组决定将客运预测分为总共 50 个航线组 (40 个国际航线组和 10 个国内航线组，参见附录)。为了具有根据收入水平和市场成熟度进行不同弹性估算的灵活性，在世界银行关于低、中等偏下、中等偏上、高收入经济体定义的基础上 (<http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups>)<sup>1</sup>，将这 50 个航线组分为了六个不同的层级。关于货运预测，由于近 80% 的业务量是在东—西贸易走廊中运送的，因此决定用六个地区来代替 50 个航线组。

---

<sup>1</sup> 6 个层级是：T1 = 始发地和目的地都是低收入经济体；T2 = 始发地是低收入经济体，目的地是中等偏下或中等偏上收入经济体，或者相反；T3 = 始发地是高收入经济体，目的地是低收入经济体，或者相反；T4 = 始发地是高收入经济体，目的地是中等偏下或中等偏上收入经济体，或者相反；T5 = 始发地和目的地都是中等偏下或中等偏上收入经济体；T6 = 始发地和目的地都是高收入经济体。

2.4 相关的动态需求公式的规范遵循了经济理论以及“从广义到具体”的做法，从一种过度参数化的模型<sup>2</sup>开始，而后根据该模型的统计检测和整体解释力简化为一种更加具体的形式。经过一系列诊断检测之后，所挑选用来预测每个航线组客运业务量年度变化的方程式，是一个实际人均国内生产总值与旅行费用的函数公式：

$$\Delta \log \widehat{\text{收费旅客公里}}_{pc_{rt}} = \sum_{i=1, j=1}^6 \beta_i (T_j * \Delta \log \text{国内生产总值})_{pc_{rt}} + \beta_{oil} \Delta \log \text{旅行费用}_{rt} + \text{虚拟变量}$$

i: 层级系数指数, j: 层级指数, t: 年份, r: 航线组, pc: 人均, Δ: t 与 t-1 之间的差分

2.5 由于没有获取具体航空票价成本的一致方法，因此采用了与关于此题目的近期文献相符的石油价格作为航空旅行成本的代理变量。此外，为该模型增加了一个虚拟变量，以便虑及2001年发生的911事件，以及严重急性呼吸系统综合症(SARS)的爆发等等“特殊”事件的影响。

2.6 一项利用一阶差分估量(即：根据t年与t-1年之间差分)的专家组数据分析，被用来估算客运业务量公式。这种做法最适合可用于进行估算的数据集和信息，同时还能够控制数据的时间序列及横截面的问题。

2.7 与客运需求模型不同的是，多数地区货运需求的方程式包括实际人均国内生产总值作为单独的解释变量，因为油价估计系数的统计意义不大。

$$\log \widehat{\text{货运吨公里}}_t = \alpha + \beta \log \text{国内生产总值}_t \quad t: \text{年}$$

2.8 为每个地区采用了单独的普通最小二乘法(OLS)回归，因为这比其他做法效果更好。

### 3. 估算结果

3.1 采用了收费旅客公里的预计变化以及预计的年度货运吨公里来计算 10 年期(2012 年至 2022 年)、20 年期(2012 年至 2032 年)及 30 年期(2012 年至 2042 年)客运和货运业务量的复合年增长率(CAGR)。估算结果摘要载于本文件附录当中。更多细节载于向大会提供的参考材料当中。

3.2 估算结果表明，直到 2032 年之前，全球客运业务量每年将增长 4.6%。有十四个航线组超过了全球增长速度，其中包括中亚、西南亚的所有航线组。增长最快的航线组是中亚、西南亚国内航线组，估计该航线组每年将增长约 10%。非洲、中美/加勒比和中东内部及相互之间航线组的增长率接近全球增长率。包括欧洲、北美和北亚在内的成熟市场内部及其相互之间的航线组，其增长率估算较低。

3.3 与客运预测相同的时期内，全球货运业务量预计每年将增长 4.4%。中东地区的年度增长预测最高，比全球估算高出 2.8%。亚洲/太平洋的增长率接近全球估算，为 4.7%。欧洲、拉丁美洲/加勒比和北美的增长速度略低于亚/太。非洲的年增长率最低，为 2.1%。

<sup>2</sup> 所审议和检测的解释变量，包括国内生产总值(GDP)、收入、人口、旅行费用、国际贸易量及就业。

#### 4. 今后的工作

4.1 本文件所介绍的单独一套长期业务量预测，构成了各国及国际民航组织开展有效规划活动的基础。对于有效实施国际民航组织不让任何国家掉队(NCLB)的举措、估算噪声、排放和微粒物质未来趋势、评估包括航空系统组块升级(ASBU)在内的空中航行系统的运行和成本效益、评估持照人员与培训要求，以及对加强运行安全的基础设施规划和能力建设而言，此类预测至关重要。

4.2 因此，今后在航空预测方面的工作重点和优先事项(作为航空数据和分析工作方案的一部份)，将放在进一步改进经济计量方法方面，以便更新现有预测，并编制详细的定制预测，以满足各国及其他利害攸关方的需求。为了开展这方面的工作，除其他事项外，本组织将：

- a) 在2017年10月之前开发一个电子界面，使各国及其他用户能够生成不同繁简程度的定制预测(例如：按航线、按国家对、按离场国家、按机场进行编制)；
  - b) 为航空环境保护委员会开展其机队预测、趋势和评估活动，定制所需的预测结果/数据；
  - c) 为航空系统组块升级多学科工作组和业务量预测组在全球和地区层面开展其空中航行服务规划和评估活动，定制所需的预测结果/数据；和
  - d) 于2018年4月提供经更新的驾驶员、维修人员和空中交通管制员的全球和地区20年预测(Doc 9956号文件)，以满足国际民航组织下一代航空专业人员(NGAP)方案的需求。
-

**APPENDIX**

**Passenger Traffic Forecasts (RPKs)**

<b>Route Group</b>	<b>10 Year (2012-2022)</b>	<b>20 Year (2012-2032)</b>	<b>30 Year (2012-2042)</b>
Africa Domestic	4.6%	4.5%	4.3%
Africa & Middle East - Central America/Caribbean	4.5%	4.4%	4.3%
Africa & Middle East - South America	3.1%	3.8%	4.2%
Africa - Asia/Pacific	6.6%	6.1%	5.8%
Africa - Middle East	4.5%	4.9%	4.7%
Africa - North America	3.3%	3.1%	3.1%
Central America/Caribbean Domestic	4.0%	4.2%	4.2%
Central America/Caribbean - Europe	3.1%	3.2%	2.9%
Central America/Caribbean - North America	4.2%	4.0%	3.7%
Central America/Caribbean - South America	2.8%	3.8%	4.0%
Central/South West Asia - North Asia	9.1%	8.4%	7.7%
Central/South West Asia - Pacific South East Asia	8.9%	7.9%	7.4%
Central/South West Asia Domestic	10.3%	8.8%	7.6%
Central/South West Asia - Europe	5.5%	5.2%	4.7%
Central/South West Asia - Middle East	8.2%	8.6%	8.2%
Central/South West Asia - North America	7.3%	6.3%	5.5%
Europe Domestic	2.5%	2.5%	2.5%
Europe - Middle East	3.4%	3.1%	2.9%
Europe - North Africa	3.2%	3.3%	3.3%
Europe - North America	2.9%	2.8%	2.7%
Europe - North Asia	2.3%	2.3%	2.2%
Europe - Pacific South East Asia	3.6%	3.8%	3.6%
Europe - South America	2.8%	3.0%	2.9%
Europe - Sub Saharan Africa	2.0%	2.1%	2.0%
Intra Africa	4.5%	4.5%	4.3%
Intra Central America/Caribbean	4.1%	4.2%	4.2%
Intra Central/South West Asia	10.0%	8.7%	7.7%
Intra Europe	2.5%	2.5%	2.5%
Intra Middle East	4.7%	4.7%	4.4%
Intra North America	3.3%	3.0%	2.9%
Intra North Asia	1.7%	1.6%	1.4%
Intra Pacific South East Asia	5.4%	5.3%	5.1%
Intra South America	2.2%	3.2%	3.5%
Latin America/Caribbean - Central/South West Asia	8.0%	7.7%	6.7%

<b>Route Group</b>	<b>10 Year (2012-2022)</b>	<b>20 Year (2012-2032)</b>	<b>30 Year (2012-2042)</b>
Latin America/Caribbean - North Asia & Pacific South East Asia	2.6%	2.9%	2.7%
Middle East Domestic	4.7%	4.7%	4.4%
Middle East - North America	4.4%	3.6%	3.4%
Middle East - North Asia & Pacific South East Asia	4.1%	3.7%	3.5%
North America Domestic	3.3%	3.0%	2.9%
North America - North Asia	2.8%	2.6%	2.5%
North America - Pacific South East Asia	4.4%	4.3%	4.1%
North America - South America	3.8%	3.7%	3.5%
North Asia Domestic	1.7%	1.6%	1.4%
North Asia - Pacific South East Asia	3.7%	3.8%	3.6%
Pacific South East Asia Domestic	5.4%	5.3%	5.1%
South America Domestic	2.2%	3.2%	3.5%
<b>World Total</b>	<b>4.7%</b>	<b>4.6%</b>	<b>4.5%</b>

### Freight Traffic Forecasts (FTKs)

<b>Region</b>	<b>10 Year (2012-2022)</b>	<b>20 Year (2012-2032)</b>	<b>30 Year (2012-2042)</b>
Middle East	6.7%	7.2%	7.0%
Asia and Pacific	5.2%	4.7%	4.3%
North America	3.7%	3.5%	3.4%
Latin America/Caribbean	3.4%	3.1%	3.0%
Europe	2.9%	2.6%	2.4%
Africa	1.6%	2.1%	2.2%
<b>World Total</b>	<b>4.5%</b>	<b>4.4%</b>	<b>4.2%</b>

— END —