



大会 — 第 40 届会议  
经济委员会

议程项目 34: 航空数据 — 监测和分析

关于最新长期业务量预测的报告

(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 A39-15 号决议在预测和规划方面所开展活动的情况。该决议要求理事会对单套长期业务量预测进行更新。最新的预测显示，2035 年之前，全球客运和货运业务量每年将分别增长 4.3% 和 3.9%。本文件还介绍了国际民航组织与预测和规划有关的未来工作计划(航空数据和分析工作方案的一部分)。未来工作将侧重于通过进一步完善经济计量方法以及使用大数据的数据集对现有预测进行持续更新，并改善用于编制更为详细的定制预测的在线分析工具，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方案；和
- c) 审议本文件所载的信息，以便更新大会第 A39-15 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 — 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 2020 年至 2022 年经常方案预算和、或包括航空运输自愿基金 (TRAF) 在内的预算外捐助的可用资源情况进行。
参考文件：	Doc 10075 号文件：《大会有效决议》(截至 2016 年 10 月 6 日) Doc 10078 号文件：《大会第 39 届会议经济委员会的报告》 A39-WP/64-EC/8 号文件：“关于制定单套统一的长期预测的报告” A40-WP/19-EC/5 号文件：“国际民航组织统计方案和大数据分析” A40-WP/22-EC/7 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” 国际民航组织 2020 年 — 2022 年业务计划

## 1. 背景

1.1 国际民航组织第一个单套长期业务量预测是根据大会第 A38-14 号决议的要求于 2016 年制定的，其结果已提交大会第 39 届会议。为了不断满足各国和其他利害攸关方的需求，大会第 A39-15 号决议要求理事会 a) 制定和更新关于民用航空未来趋势和发展的预测，并向各成员国提供这些预测，和 b) 不断审查和改进预测方法和程序。

1.2 秘书处继续与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) 合作，对该单套长期业务量预测进行了更新和定制。最新预测对 2015 年至 2025 年、2035 年和 2045 年的 10 年、20 年和 30 年客运和货运的年增长率进行了估算。

## 2. 数据与模型规范

2.1 客运预测 旅客航空旅行需求以收入客公里 (RPKs) 加以衡量。城市对和承运人层面的国际和国内运行收入客公里的历史时间序列数据集已从 1995 - 2012 年延长到了 1995 - 2015 年。编制数据集时采用了以下来源：

- 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；
- b) 通过市场情报数据传输 (MIDT，见 A40-WP/19-EC/5 号文件) 收集的实际始发地和目的地客运业务量数据；和
- c) 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 首次使用了市场情报数据传输数据补充报告率较低的城市对的客运业务量数据，据此降低了业务量估算的百分比，从而提高了历史数据集的准确性。

2.3 与之前的长期预测一样，将客运业务量数据划分为 50 个确定的航线组 (40 个国际航线组和 10 个国内航线组)。在与长期业务量预测多学科工作组协商后，将这种情况下的航线组和地区的定义保持不变，以确保比较的一致性。同样地，根据每个航线组的收入水平和市场成熟度将这 50 个航线组分为了六个不同的“层级”。用于划分层级的收入门槛源自世界银行对低收入、中低收入、中高收入和高收入经济体的定义 (<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>)。

2.4 在通过一系列诊断检测审查原始计量经济模型后，决定使用这一模型，该模型可以捕获空中交通需求的主要经济和人口统计驱动因素，与输入数据最适合。该模型用来审查旅客需求 (以收入客公里计算的客运业务量) 如何受到实际人均国内生产总值与旅行费用 (航空票价) 的影响，并运用以下方程式预测每个航线组收入客公里的年度变化：

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

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

2.5 在自变量方面, 从国际运输论坛 (ITF-OECD) 收集到各国的经济和人口统计数据。这包括按 2005 年不变美元计算的人均实际国内生产总值 (GDP), 而先前预测所采用的数据是按 2010 年不变美元计算的。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旅行成本的代理变量。此外, 为该方程式增加了虚拟变量, 以虑及 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 采用一阶差分估量 (即: 根据 t 年与 t-1 年之间差分) 进行的一项平行数据分析, 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截面。

2.7 **货运预测** 货运需求以货运吨公里 (FTKs) 加以衡量。将地区层面国际和国内运行的货运吨公里的历史时间序列数据集从 1995 - 2012 年延长到了 1995 - 2015 年。数据集采用了与客运预测类似的来源, 市场情报数据传输数据除外。

2.8 根据 2012 年基准货运预测, 该模型用来审查货运需求 (以货运吨公里计算的货运业务量) 如何受到作为唯一自变量的实际国内生产总值的影响, 并运用以下方程式预测每个地区的货运吨公里水平:

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

2.9 经济数据来自与客运业务量预测相同的来源, 并按地区汇总, 以便保持不同地区之间在货运吨公里与实际国内生产总值之间的关系方面所存在的相对较大的差异性。按照国际和国内运行, 为全球六个地区中的每个地区采用了普通最小二乘法 (OLS) 回归。

### 3. 最新预测结果

3.1 对上述模型进行的计量经济估算得出每个自变量的系数估计值。与之前的结果相比, 这些系数 (所有系数都具有统计意义, 且符号与预期一致) 普遍较高, 主要是由于经济数据基准年发生变化。具体而言, 对于客运预测, 低收入经济体的估计系数较低, 中低收入经济体的估计系数最高, 高收入经济体处于中间位置。总的来说, 这些模型似乎得到了可靠计量。

3.2 通过使用上述模型中的估计系数和国际运输论坛等提供的经济前景数据, 计算了从 2016 年至 2045 年每个航线组的年收入客公里值和每个地区的年货运吨公里值。这些预测值用于计算 10 年 (2015 年至 2025 年)、20 年 (2015 年至 2035 年) 及 30 年 (2015 年至 2045 年) 期客运和货运业务量的复合年增长率 (CAGR)。详细结果见附录。

3.3 根据这一最新估计, 从 2015 年到 2035 年, 全球客运业务量将以每年 4.3% 的速度增长, 比之前的预测 (2012 年至 2032 年每年 4.6%) 低 0.3 个百分点。业务量增长预测存在这样的差异主要是因为对长期经济前景进行了整体向下调整, 特别是, 与三年前使用的前景相比, 中国和中东的经济增长预计将放缓 (超出欧洲地区的高增长)。中亚、西南亚的所有航线组均在增长最快的十大航线组之列, 中亚、西南亚至北亚的增长率预计将最高, 直到 2035 年, 每年的增长率将为 7.2%。非洲、中美洲/加勒比海和中东地区内部及其相互之间航线组的增长率预计将接近全球增长率。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。

3.4 由于与客运预测相同的原因，2015 年至 2035 年，全球货运业务量预计每年将增长 3.9%，即比之前预测低 0.5 个百分点(2012 年至 2032 年每年 4.4%)。中东和亚太这两个地区将超过全球增长率，前者的年增长率最高，比全球估算值高出约 1.9 个百分点。之后是非洲，其增长速度估计将与全球估算值几乎相似。北美和欧洲的增长速度将略低于全球估算值，而拉丁美洲/加勒比地区的年增长率最低，不到 2%。

3.5 这些最新的业务量预测已纳入到新开发的在线分析工具中，各国及其他用户可以生成不同繁简程度的定制预测(例如：按航线、国家对、城市对和离场国家进行编制)。航空环境保护委员会(CAEP)还使用定制预测来开展机队预测和趋势评估活动。

## 4. 今后的工作

4.1 能够获取到准确、可靠的航空业务量预测是各国、国际民航组织以及其他利害攸关方的所有规划活动的基础。对于有效实施国际民航组织的不让任何国家掉队(NCLB)举措、估算噪声、排放和颗粒物未来趋势、估算未来航空对经济的贡献以及开展预测的需求与当前基础设施和人力资源能力之间的差距分析，此类预测至关重要。在制定航空基础设施方案和计划(包括航空系统组块升级(ASBUs))以及根据全球航空安全计划(GASP)和全球空中航行计划(GANP)建立评估和监测框架以及适当的监督系统时，也需要业务量预测来开展业务案例分析、成本效益分析、经济影响分析和成本有效性分析。准确的预测还可以建立商业信心，并有助于鼓励金融机构对航空业的投资。

4.2 因此，如国际民航组织 2020 年至 2022 年业务计划所述，今后在预测和规划(航空数据和分析工作方案的一部分)方面的工作重点和优先事项将通过进一步完善经济计量方法以及使用大数据的数据集(参见 A40-WP/19-EC/4)对现有的单套长期业务量预测进行持续更新，并改善用于生成更为详细的定制预测的在线分析工具。在开展这项工作时，本组织除其他外，将更新对驾驶员、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；考虑到机场拥堵，制定容量受限情况下的业务量预测方法；以及与万国邮政联盟(UPU)和联合国贸易和发展会议(UNCTAD)共同预测电子商务活动。

-----

## APPENDIX

### PASSENGER TRAFFIC FORECASTS (RPKS)

Route Group	10 Year (2015-2025)	20 Year (2015-2035)	30 Year (2015-2045)
Africa - Asia/Pacific	5.0%	5.0%	4.7%
Africa - Middle East	4.0%	4.5%	4.6%
Africa - North America	2.5%	2.9%	2.9%
Africa & Middle East - Central America/Caribbean	3.7%	4.3%	4.8%
Africa & Middle East - South America	3.1%	3.8%	3.9%
Africa Domestic	5.1%	5.8%	5.9%
Central America/Caribbean - Europe	3.9%	4.4%	3.8%
Central America/Caribbean - North America	3.6%	4.0%	3.6%
Central America/Caribbean - South America	2.6%	3.6%	4.4%
Central America/Caribbean Domestic	3.5%	4.3%	4.5%
Central South West Asia - Europe	5.3%	5.5%	5.1%
Central South West Asia - Middle East	7.0%	6.8%	6.5%
Central South West Asia - North America	5.9%	5.9%	5.3%
Central South West Asia - North Asia	7.4%	7.2%	6.8%
Central South West Asia - Pacific South East Asia	7.2%	6.6%	6.1%
Central South West Asia Domestic	7.5%	6.7%	6.0%
Europe - Middle East	3.8%	4.2%	4.0%
Europe - North Africa	3.9%	4.3%	4.1%
Europe - North America	2.5%	2.8%	2.6%
Europe - North Asia	2.1%	2.5%	2.4%
Europe - Pacific South East Asia	4.1%	4.5%	4.4%
Europe - South America	3.6%	4.2%	4.1%
Europe - Sub Saharan Africa	2.5%	2.9%	2.8%
Europe Domestic	2.4%	2.7%	2.6%
Intra Africa	5.1%	5.8%	5.9%
Intra Central America/Caribbean	3.5%	4.3%	4.5%
Intra Central South West Asia	7.7%	6.9%	6.3%
Intra Europe	2.4%	2.7%	2.6%
Intra Middle East	3.4%	3.6%	3.4%
Intra North America	2.4%	2.6%	2.5%
Intra North Asia	1.1%	1.7%	1.7%
Intra Pacific South East Asia	5.3%	5.4%	5.2%
Intra South America	2.0%	3.1%	3.3%
Latin America/Caribbean - Central South West Asia	5.6%	5.4%	5.3%

<b>Route Group</b>	<b>10 Year (2015-2025)</b>	<b>20 Year (2015-2035)</b>	<b>30 Year (2015-2045)</b>
Latin America/Caribbean - North Asia & Pacific South East Asia	3.3%	4.2%	4.4%
Middle East - North America	3.5%	3.8%	3.6%
Middle East - North Asia & Pacific South East Asia	3.4%	4.0%	4.0%
Middle East Domestic	3.4%	3.6%	3.4%
North America - North Asia	2.0%	2.4%	2.3%
North America - Pacific South East Asia	4.1%	4.4%	4.3%
North America - South America	3.5%	4.0%	3.9%
North America Domestic	2.4%	2.6%	2.5%
North Asia - Pacific South East Asia	3.3%	4.0%	4.1%
North Asia Domestic	1.1%	1.7%	1.7%
Pacific South East Asia Domestic	5.3%	5.3%	5.2%
South America Domestic	2.0%	3.1%	3.3%
<b>World Total</b>	<b>4.1%</b>	<b>4.3%</b>	<b>4.1%</b>

### Freight Traffic Forecasts (FTKs)

<b>Region</b>	<b>10 Year (2015-2025)</b>	<b>20 Year (2015-2035)</b>	<b>30 Year (2015-2045)</b>
Middle East	5.6%	5.7%	5.4%
Asia and Pacific	4.9%	4.3%	3.9%
Africa	3.4%	3.8%	3.9%
North America	3.2%	2.8%	2.6%
Europe	2.9%	2.7%	2.5%
Latin America/Caribbean	1.4%	1.6%	1.6%
<b>World Total</b>	<b>4.1%</b>	<b>3.9%</b>	<b>3.6%</b>