



## 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

#### 国际民航组织统计方案和大数据分析

(由国际民航组织理事会提交)

#### 执行摘要

本工作文件报告了国际民航组织统计方案的现代化、其相关好处，以及与大数据有关的活动，包括与联合国其他机构、国际组织和学术界等合作开展的数据集和持续分析等详细情况。航空业大数据分析是国际民航组织 2020 — 2022 年业务计划中查明的航空新出现问题之一。国际民航组织将联合国统计委员会 (UNSC) 通过的官方统计数据原则和做法应用于其统计活动中，并遵循该委员会关于大数据的建议和指导方针。本文件还介绍了国际民航组织有关统计方案和大数据分析的未来工作计划 (航空数据和分析工作方案的一部分)，该计划旨在支持各国和航空利害攸关方采用数据驱动的决策和政策制定做法，从而提高航空运输的安全及运行和经济效率。

**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：	本工作文件涉及所有战略目标，尤其是航空运输的经济发展。
财务影响：	所附大会文件中提到的活动将根据 2020 年至 2022 年经常方案预算和、或来自预算外捐助包括自愿航空运输基金 (TRAF) 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》 A40-WP/20-EC/5：“关于最新长期业务量预测的报告” A40-WP/22-EC/7：“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 全面可靠的航空数据、分析和预测是各国和业界做出明智决策的基础，并使监管和融资制度与预计的空中交通需求增长保持一致。这些使各国能够积极采取行动，避免效率低下和障碍，降低风险和不确定性，监测进展和绩效，评估投资回报，并促进航空运输发展的融资。

1.2 国际民用航空公约(芝加哥公约)第 55 条规定了“对具有国际意义的航空运输和空中航行的一切方面进行研究，将其研究结果通知各缔约国……”等开展调研的重要性。国际民航组织铭记芝加哥公约的这一要求，开展了关于大数据和传播分析结果等工作。

## 2. 国际民航组织统计方案现代化

2.1 通过对综合统计数据库 (ISDB) 采用新技术和企业数据管理 (EDM) 架构，于 2018 年完成了国际民航组织统计方案的重新设计过程。通过参照表和分类法的标准化协调了不同的数据来源，创建了跨功能数据的整体存储库。现代化统计方案带来的好处除其他外，包括如下：

- a) **提高数据的覆盖范围和质量。**通过合并、索引和比较来自不同来源的数据，提高了各国可用数据的数量和质量。目前的综合统计数据库载有各国报告的逾 550 万笔历史数据记录。
- b) **减少处理时间和存储数据的成本。**继手动和重复性任务的完全自动化后，与 2016 年相比，国际民航组织航空运输统计报表的处理时间减少了 10% 至 60%。用于存储遗留和现有数据的数据库也已迁移到更具成本效益的平台，以节省存储成本。
- c) **更强的互用性。**随着统一方法的实施，现在可以快速和经济地汇集使用不同系统的各种统计提供者所提供的数据，从而减少国际民航组织和成员国的行政负担和费用。
- d) **经济分析的数据整合。**可以整合和转换来自不同来源的报告数据，以进行经济分析。例如，已通过整合统计方案使用的应用程序和数据，简化了国际民航组织关于国际航空公司运营经济状况区域差异的研究过程。该研究结果是航空业用于按比例分摊联运旅程旅客收入、以及万国邮政联盟 (UPU) 用于确定基本航空邮件运输费率的基础。

2.2 此外，重新设计的统计方案为各国、联合国 (UN) 机构、国际组织、行业和其他利害关系方分享国际民航组织的数据和分析带来了灵活性。通过国际民航组织民用航空数据解决方案 (iCADS) 门户网站开发了一系列应用程序和业务分析工具，提供了统计数据可视化和分析的单一窗口平台 (<https://www4.icao.int/icads/>)。

## 3. 大数据分析和应用程序

3.1 航空数据分析正在经历转型，数据的速度和数量不断增长，用以分析这种“大数据”（高频数字数据量和多样性暴增的总称）的新技术不断发展。各国必须随着行业发展的步伐，提高管理信息宝库和利用先进分析的能力和容量，通过制定数据驱动战略来获取巨大价值。

3.2 自 2016 年以来，国际民航组织逐步扩大与大数据有关的活动，即：a) 市场情报数据传输 (MIDT)；b) 广播式自动相关监视 (ADS-B)；c) 商品和贸易 (COMTRADE) 和电子商务交易数据 (E-com)<sup>1</sup>。这三套数据集以极高的粒度和细节层次对业务量和运行数据进行全面覆盖。

3.3 MIDT 包含全球分销系统 (GDS) 的旅客预订数据，以航空承运人的直接销售加以补充，提供了每年逾 40 亿旅客和 3600 万次离场的真实始发地 — 目的地记录。全球航空运输优化 (GATO) 应用程序可实现数据可视化以及直飞和转机客运量活动模式分析。MIDT 数据用于更新长期业务量预测，并用于定制不同粒度级别业务量预测的新电子界面 (见于 A40-WP/20-EC/5)。在航空运输行动小组 (ATAG) 的 2018 年跨境航空效益报告中，也通过应用世界银行的方法，将其用于计算航空连通性指数。

3.4 ADS-B 是“一种监视技术，航空器、机场车辆和其他物体可依此通过数据链以广播模式自动发射和/或接收识别号、位置及其他有关数据” (参见附件 11 — 《空中交通服务》)。通过每隔一分钟对航空器位置 (离场、航路中和进场) 进行记录，每月记录的这些数据约有 6 亿行，涵盖绝大多数的定期客运和货运运行，以及包机、公务机和其他商业运行。国际民航组织开发的算法可以监测和跟踪每个飞行情报区 (FIR) 的航空器活动细节 (飞行距离和花费的时间)。除其他外，通过 ADS-B 数据，得以了解实际路径和申报路径之间出现差异的原因，并评估包括航空系统组块升级 (ASBU) 等的运行改进。ADS-B 数据还可被航空环境保护委员会 (CAEP) 使用，如编制机队预测和趋势评估等工作。

3.5 COMTRADE 数据包含数十亿的商品流动记录，包括原产国和目的地国、成本、保险、运输方式和交易类型等，而 E-com 则按日期、时间、类别、重量、数量和始发地 — 目的地城市对，记录电子商务包裹交易。由于目前近 90% 的跨境企业对顾客 (B2C) 电子商务利用航空运输递送，快速可靠的航空货运服务对于实现电子商务的预期增长至关重要。国际民航组织和万国邮联开展了一项联合项目，利用商品和贸易 (COMTRADE) 和电子商务交易数据 (E-com) 数据，就电子商务活动的后勤制约因素加以查明和量化。

3.6 已与其他联合国 (UN) 机构和国际组织密切合作收集、处理和分析上述三套数据集，例如经济合作与发展组织 (OECD) 的国际运输论坛 (ITF)、万国邮联，联合国贸易和发展会议 (UNCTAD) 和世界海关组织 (WCO)、以及学术界，如华沙大学数学与计算模型跨学科中心 (ICM) 等。

3.7 国际民航组织是联合国统计委员会 (UNSC) 建立的机构间大数据全球工作组的成员。该工作组的目标之一是促进实际使用大数据进行官方统计和能力建设，以监测实现联合国可持续发展目标 (SDGs)<sup>2</sup> 的进展。已将该工作组的建议纳入国际民航组织的大数据活动中。

---

<sup>1</sup> 国际民航组织与这三套大数据集提供者有准入和合作伙伴安排。MIDT 数据存取来自公布航空公司时间表的官方航空公司指南 (OAG) (<http://analytics.oag.com/home/>)。ADS-B 数据存取则由 Flightaware (<https://flightaware.com/>) 提供。COMTRADE 和 e-commerce 数据存取则由联合国和万国邮政联盟 (UPU) 提供。

<sup>2</sup> 国际民航组织是负责针对可持续发展目标 9.1 — 发展优质、可靠、可持续和有抵御灾害能力的基础设施，重点是人人可负担得起并公平利用上述基础设施 <https://unstats-undesa.opendata.arcgis.com/>、就全球指标 (按运输方式的客运和货运量) 收集和共享数据的保管机构。

#### 4. 未来工作

4.1 航空业的大数据分析是国际民航组织 2020 年至 2022 年业务计划查明的航空新问题之一，即如何为改善航空运输连通性、航空安全和运行效率而利用和开启大数据的潜在价值；使各国和业界能够做出更明智的决策和决策；并加强客户关系和承诺。基于算法的技术，包括人工智能、机器学习和深度学习等，已在大数据分析中使用，以查明趋势、模式和进行预测，并将随着收集的数据量和复杂性增长而日益重要。

4.2 国际民航组织统计方案和大数据分析(航空数据和分析工作方案的一部分)以提供数据驱动决策和决策所需的充分透明和可用必要信息为导向，旨在支持各国和航空利害攸关方使用数据驱动的做法来提高航空运输的安全和运行及经济效率。因此，该领域未来工作的重点和优先事项将放在：

- a) 继续收集、处理和分析航空数据，包括大数据，同时确保国际民航组织统计方案和大数据应用程序与成员国目前的需求保持一致；
- b) 继续建立新兴技术的专业知识，以利用大数据潜力；
- c) 与成员国一起传播和共享航空运输领域共同感兴趣的航空数据，从而避免重复做工，并减少其成本和行政负担，同时满足成员国涉及数据保密性的要求；和
- d) 就具有全球重要性的新问题与联合国机构、国际组织和学术界合作进行分析，以互相取长补短，相互促进。