



大会 — 第 39 届会议

技术委员会

议程项目 33: 航空安全和空中航行监测和分析

评估普遍安全监督审计计划持续监测做法(USOAP CMA)的有效性

(由巴西提交)

执行摘要

为监测相关标准和建议措施(SARPs)的实施情况和制定安全监督措施和资源的情况,国际民航组织创建了普遍安全监督审计计划(USOAP)。该计划衡量各国根据《芝加哥公约》各附件发布和实施监管要求的能力,其主要的指标是有效实施(EI)率。

为设法评估有效实施率的变化对事故率的影响,编制了统计模型来评估有效实施率的提高能否减少商业航空的事故率。结果显示,普遍安全监督审计计划持续监测做法事实上有效地提高了各国航空安全水平。因此,现提议在不让任何国家掉队(NCLB)活动内实施一项新的举措,通过实现了较高普遍安全监督审计计划实施率的国家提供的技术援助,促使普遍安全监督审计计划的有效实施率低的国家提高其实施率。

行动: 请大会:

- a) 鼓励普遍安全监督审计计划持续监测做法实施率高的国家向实施率最低的国家提供技术援助;
- b) 呼吁理事会确定2020年的全球实施指标;
- c) 呼吁理事会建立专门预算,为技术援助和不让任何国家掉队举措提供资金;
- d) 呼吁理事会指定国际民航组织各地区办事处管理不让任何国家掉队举措的地区预算,接受援助申请和鼓励各国间的地区技术援助举措;和
- e) 呼吁理事会制定如本工作文件中所展示的评估普遍安全监督审计计划有效性的方法,以便从数量上展示上述方案如何影响民用航空安全。

战略目标:	本工作文件涉及安全战略目标。
财务影响:	有。
参考文件:	Doc. 9735: 《安全监督审计手册》 《1958-2015年商业航空事故统计分析》, WOOLDRIDGE, J.(2002年), 跨部门和专家组数据剂量经济分析, 剑桥麻省理工学院出版社。

1. 引言

1.1 大会第 32 届会议审查并批准了理事会所提解决成员国制定有效安全监督方案方面的缺陷的建议：制定国际民航组织普遍安全监督审计计划 (USOAP)。该计划的主要目的是监督所有国家实体在保证实施国际民航组织所有安全相关标准和建议措施方面的安全监督义务。

1.2 普遍安全监督审计计划的初始阶段只涉及附件 1、6 和 8。方案的第一次演进是将所有与安全相关的附件纳入实地审计的范畴。接着的一步是计划的主要发展情况 — 适用一种基于持续监测 (持续监测方法 (CMA)) 的概念的办法。在这方面，除了异地验证任务之外，还创建了具体验证任务 (国际民航组织的协调验证任务 (ICVM))。

1.3 本工作文件试图分析普遍安全监督审计计划的有效性，即根据事故率来估计各国实施方案的程度对其安全的影响。

1.4 结果显示了普遍安全监督审计计划的有效性。因此，兹提议国际民航组织在不让任何国家掉队 (NCLB) 活动内，支持 (包括在财政上) 援助较发达国家和较不发达国家执行普遍安全监督审计计划，以便由排前的国家协助各伙伴执行普遍安全监督审计计划。

1.5 必须指出，本文件并不以衡量各国民用航空风险程度为目标，因为这种任务需要进行更多的分析，并需要能够获得关于各国运行概况的各种变数和指标，而这并非本文件的范畴。这里的重点是评估普遍安全监督审计计划是否 (以及在多大程度上) 有效实现了提高各国监督民用航空的能力，并因而提高了安全水平的目标。

2. 方法

2.1 国际民航组织通过审计、异地验证任务和将各国数据上传至在线框架 (OLF)，对各国进行持续的监测，评估各国遵守访谈问题和遵守情况检查单的情况，并评估国家民用航空的巨大数量 (容量) 问题。经评估认为满意的访谈问题的定量 (与所有其他调查问卷密切相关) 是本组织用于计算普遍安全监督审计计划有效实施 (EI) 率的方法，凡有审计或验证任务 (现场或异地) 时，均可对该方法予以更新。

2.2 一般而言，可以说有效实施衡量的是国家颁布符合国际民航组织附件的管制要求的能力，特别是要确保运营人遵守这些要求。

2.3 另一方面，运营人往往根据其执行规定的能力和管制当局采取的强制执行政策，来遵守国际民航组织附件的标准和建议措施。显然，也可以考虑影响运营人遵守这些标准的其他因素，例如业务文化 (受国家文化的影响) 和其他社会经济条件。

2.4 为从经验出发估算有效实施对于各国航空安全水平的影响，应考虑以下方程式：

$$Acid_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot GDP_i + \beta_2 \cdot Age_i + \beta_3 \cdot EI_i + \omega_i \quad (1)$$

在这一方程式中，下标 i 代表国际民航组织成员， GDP_i 是该国的人均国内生产总值， Age_i 是国家航空器机队的平均寿命， ω_i 是随机误差术语，从统计学的角度而言应独立于其他解释性变量，波动的均值为零，常数方差等于 σ^2 ¹。

¹ 关于 ω_i 的这些假设，对于从统计学角度看让模型 β 的估计量保持前后一致和有效而言是必要的。

2.5 根据国际民航组织和国际货币基金组织(IMF)提供的数据,将采取普通最小平方(OLS)方法,通过计量经济学回归对参数 β_0 、 β_1 、 β_2 和 β_3 进行估算。每一参数代表对应变数(国内生产总值、寿命和有效实施)对于特定国家的事故率(Acid)的独立影响。因此,可以将其解释为由于对应的解释性变数的轻微变化,而给国家事故率带来的影响(升高或降低),其他的都保持不变。例如,可将 β_2 视为由于国家有效实施提高一个百分点而给该国航空事故率造成的影响(如果系数估计值为正数,则增高,如果是负数则减少)。

2.6 上述估算中使用的变数是:

- a) *Acidi*: 2014年国家的事故率,用2010-2014年事故总数乘100,000,然后除以同一时期离港架次计算得出 — 国际民航组织在衡量国内事故的程度时采取了同一方法;
- b) *Agei*: 2014年国家航空器机队平均寿命;
- c) *Eli*: 2015年国家的有效实施指数;
- d) *GDPi*: 2014年国家人均国内生产总值数。

2.7 为了将各个变数的作用分离开来,各解释性变数(寿命、有效实施和国内生产总值)之间不能存在因果关系。从这个意义上说,国家机队的平均寿命是注定要体现一种能够影响该国航空运输、而且又不与遵守国际民航组织的要求相关联的重要因素²。最好是使用那些与有效实施并无关联的其他变数来体现其对事故率的影响。但由于无法获得所有国际民航组织成员国的数据,这一点无法做到。

2.8 最后,可变国内生产总值体现国家内社会经济条件的作用,而这些条件有可能给国家的运行安全带来某些影响。

3. 结果

3.1 下表汇总了回归(1)的结果。总的来说,回归显示的是具有统计学意义的结果($F = 8.13$),这一结果意味着方程式(1)中各项变数具有统计学意义。

² 空中客车统计分析(“1958-2015年商业航空事故统计分析”)揭示了新一代机队事故数量减少的趋势。

回归量	对国家事故率的影响
人均国内生产总值(GDP)	9.52e-07 (2.83e-06)
机队平均寿命(寿命)	2.026** (0.528)
有效实施(EI)	- 0.503* (0.213)
常量	18.43 (17.17)
国家数目	177
R ²	0.124
F(3, 173)	8.13**

括号中的数字是估计量的标准差

统计显著性(误差容限): **1%; *5%

3.2 关于每一变数的单独影响,机队的平均寿命和有效实施都显示了预期的迹象。从第二个例子来看,国家机队平均寿命增加一年,就意味着事故率增加 2,026 起,这与国际文献相符。因此,机队越年轻,事故率便倾向于更低。这种关系具有统计学意义,误差为 1%。

3.3 该结果并不意味着机队平均寿命高的国家就不那么安全。由于影响安全水平的变数很多,我们的目标是试图估算每一变数的单独影响。例如,国家可以用加强对维护过程的监督来平衡这种影响。因此,可以将这一影响理解为,在其他各项因素保持不变(有效实施、国内生产总值以及模型中未包括的其他变数)的情况下,机队平均寿命的增加导致事故的严重程度增高。

3.4 就普遍安全监督审计计划而言,看来国家的有效实施每提高 1 个百分点,常规航空事故率便减少 0.503 个百分点(具有统计学意义的结果,误差为 5%)。因此,需要指出的是,普遍安全监督审计计划产生了加强国家监督能力并因此提高了安全的预期作用。这加强了计划的国际战略价值,也增强了国际民航组织选择其普遍实施和持续做法的成功机会。

3.5 有人可能会提出质疑,一个国家进行了全面系统做法(CSA)审计后又接受核实访问,在有效实施指标方面往往会获得较好的结果。为了验证这一假设,利用上述甄别对方程式进行了测试,结果显示并没有具有统计学意义上的不同。

3.6 最后,常数(没有概念上的重要性)以及人均国内生产总值都没有显示对国家事故率有任何统计学意义上的影响。人均国内生产总值的结果可以解释为正面的主题,因为它说明安全航空不依赖各国经济的阶段。从这个意义上说,可以认为更重要的一个方面是民用航空当局的监督能力。

4. 机会

4.1 国际民航组织制定不让任何国家掉队(NCLB)活动,是要协调统一地实施标准和建议措施,以便让各国都能享受安全和可靠的航空运输带来的重大社会经济惠益。

4.2 上述运动的各项活动，着重于对事故率或安保威胁较高的国家实施其举措，评估本组织能够为更好地鼓励发达国家为发展中国家提供更全面的援助做些什么。此外，该运动还建议国际民航组织本身向发展中国家提供更直接的援助，即在各国之间发挥更积极的协同作用和帮助创建一种政治环境，让各国能够集中资源，参与地区努力、指定用途的自愿资金和建设能力。

4.3 上一节显示了实施普遍安全监督审计计划对于增进安全的重要性。其中介绍的这些结果显示，采取不让任何国家掉队(NCLB)活动的举措是可取的，发达国家可以借以在普遍安全监督审计计划中为加快其他国家的实施工作作出贡献。可以通过国际民航组织提供资金，资助各项培训活动和支助愿意帮助其他国家的国家，加强这种援助。为了衡量这一举措的有效性，兹建议国际民航组织确定 2020 年新的全球性有效实施指标，当前的平均指标数为 63%。

4.4 各国际民航组织地区办事处将负责管理本地区的举措，并：

- a) 管理国际民航组织提供的资金；
- b) 批准有效实施率低的国家的支助需求；
- c) 挑选普遍安全监督审计计划持续监测做法实施率高的国家，由其提供适当的支助——牵头国；和
- d) 监测支助及其结果。

4.5 应当提供支助的国家，毋需一定来自申请支助国家的同一地区，因为这一地区可能没有具备支助能力的国家，或者出于文化原因。在第二种情况下，请注意巴西向讲葡萄牙语国家提供的支助。尽管这些国家地处不同地区，巴西的支助还是重要的，这是因为某些文化方面的原因(例如语言)，而这些方面影响接受支助国家的能力的提高。

4.6 在说明机会和考虑到回归中仅仅使用了适用于所有《芝加哥公约》成员国容易获得的指标的同时，国际民航组织还应在方程式中增加新的指标，并制定其他评估普遍安全监督审计计划有效性的方法。除了使结果更加可靠和更有说服力外，行动的主要目的是改进用于评估该计划的投资和结果的各种工具。