



大会 — 第 40 届会议

技术委员会

议程项目 30：由技术委员会审议的其它问题

改善驾驶员培训以解决对自动化的依赖

(由美国、加拿大、秘鲁和特立尼达和多巴哥提交)

执行摘要

对驾驶舱人为因素的担忧造成的额外压力增加了对商用航空自动化的依赖。虽然增加使用自动化增强了安全性，但这种趋势亦可能导致缺乏实践，进而可能会降低驾驶员在飞行路径管理中使用手动飞行控制的技能。这些技能对驾驶员的信心和能力至关重要，当自动化系统无法按预期工作时，他们必须能够控制航空器。由于驾驶员在加入全球航空承运人服务时其培训、技能和经验不同，这个问题可能进一步复杂化。本文件向大会提出一些建议，以期减轻自动化依赖性的后果，以及如何在全球、地区和国家层面解决这一问题。

行动：请大会：

a) 指示国际民航组织完成以下工作：

- 1) 通过检查成员国驾驶员培训系统和运行政策的代表性范例，确定全球自动化依赖的范围，确保航空承运人驾驶员有能力保持其手动管理飞行路径的方法；
- 2) 确定使用手动飞行控制飞行路径管理的能力要求，评估是否需要新的或修订标准和/或指导材料；
- 3) 评估现有商业航空运营人培训方案和商业航空运输层面的驾驶员运行准备情况，确定颁照要求是否充分能让驾驶员担任副驾驶，如果确定要求不够充分，则酌情制定颁照建议或适当的商业航空运营人培训方案；
- 4) 制定建议，保持驾驶员在飞行路径管理中使用手动飞行控制的技能；
- 5) 按照 2019 年 7 月国际民航组织人员培训和颁照探讨会议的建议，设立人员培训和颁照专家组，并由该机构处理上述事项；和
- 6) 与成员国进行外联，以推动上述 i) 至 v) 项的结果；

b) 建议各国确定并采取措施减轻自动化依赖性；

c) 建议各国以双边和多边方式开展工作，协助实施在飞行路径管理中使用手动飞行控制的建议措施；和

d) 建议设计国与运输类航空器制造商合作，推广培训方案和运行政策，重点是更好地了解航空器自动化能力和能力意识，包括飞行路径管理中使用手动飞行控制，包括当自动化不能按预期工作时进行必要的干预。

战略目标:	本工作文件涉及安全战略目标。
财务影响:	本文件中提到的活动根据 2020—2022 年经常方案预算中可用资源和/或预算外捐款进行。其他财务影响因成员国而各异。
参考文件:	联邦航空局运营人安全警示 (SAFO) 13002, 手动飞行操作 联邦航空局运营人安全警示 17007, 手动飞行操作熟练程度 美国联邦航空局 14 CFR 第 121 部分, N 和 O 分部, 驾驶员培训和资格认证 美国联邦航空局咨询通告 (AC) 120-109A, 失速预防和改出培训 联邦航空局 AC 120-111, 颠簸预防和恢复培训 联邦航空局 AC 120-114, 驾驶员培训和检查 飞行路径管理系统的运行使用: 基于性能的航空规则制定委员会/商业航空安全小组 驾驶舱自动化工作组的最终报告, 2013 年 9 月 5 日

1. 引言

1.1 美国认识到通过驾驶舱使用自动化获得的安全增益。虽然自动化提供了许多安全效益, 并且自动化的使用通常有助于防止出现差错, 但过度依赖自动化会带来新的危险和风险。当自动化系统不能按预期工作或在运行情况下不能很好地工作时, 缺乏足够的手动飞行控制经验与缺乏适当培训的驾驶员可能不愿意或者可能不具备足够的技能来控制航空器。在自动化培训和保持手动飞行控制技能方面寻求平衡非常重要。

1.2 众所周知, 在这种背景下, 驾驶员能力是一个多层面的主题, 包括航空器自动化系统的知识和诸如识别航空器性能异常的态势感知等方面, 同样还有各种安全增强措施, 例如机组人员资源的有效管理, 可能在防止飞行中失控 (LOC-I) 情况下发挥作用。在对惊吓效应做出反应时, 开发驾驶员面对惊吓效应做出反应的适应能力同样重要, 应将人类反应、生理和心理方面视为手动接管控制的关键要素。本文件强调了当运行环境证明其必要时, 比如自动化出现混乱、差错、故障或未按预期工作时, 驾驶员仍然迫切需要保持并对其手动飞行技能充满信心。

1.3 国际民航组织关于驾驶员培训的标准和指导材料是促进全系统可互操作性和全球信任的关键目的。随着航空器设计中更多地使用自动化, 重要的是要考虑国际民航组织的标准和指导应该如何发展, 以确保驾驶员培训方案与技术进步保持一致。围绕驾驶舱自动化问题的进一步研究可以提高全球飞行运行的安全。这项进一步的研究应该包括对全球过度依赖自动化的程度开展评估, 对各国和行业目前采用的方法进行审查, 以确保驾驶员保持必要的技能。

1.4 此外, 鉴于各国负责批准国家航空运营人的驾驶员培训方案, 因此每个国家有能力确定过度依赖自动化是否是其系统内的风险因素至关重要, 并确定如何通过健全的驾驶员培训方案和其他安全监督手段减轻这种风险。

2. 讨论

目前解决驾驶舱自动化依赖问题的努力

2.1 就美国而言，联邦航空局（FAA）的方法是确保美国航空公司的驾驶员，无论以往经验如何，都要熟练掌握手动飞行和使用自动化，包括手动飞行操作培训要求的法规。

2.2 美国和加拿大对手动飞行操作和相关主题做了研究，因为早期的人为因素研究指出，当不经常练习手动飞行技能时，技能可能会降低。1996年至2013年，联邦航空局的人为因素小组和基于性能的航空规则制定委员会/商业航空安全小组驾驶舱自动化工作组（FitDAWG）指出，飞行机组可能与飞行路径管理相关的漏洞，其中之一是他们的手动操作技能。最近对2013年FitDAWG报告的更新发现，从2009年到2016年，全球92%与飞行路径管理相关的事故都出现手动飞行操作错误，是事故的造成因素或有因果关系。此外，还发现由于训练不充分，手动飞行操作错误共现发生。

2.3 联邦航空局要求所有航空承运人驾驶员满意地完成初始和经常性培训，其中包括必须在专门合格的全飞行模拟器中额外进行六次手动飞行操作。这些动作包括手动飞行进场和离场、手动慢速飞行、着陆跳跃恢复、颠簸预防和恢复，以及从完全失速中改出。此外，驾驶员还必须令人满意地演示失去可靠空速情况，它强调驾驶员需要忽略错误指示并且仅参考俯仰和动力显示器手动操作航空器。

2.4 美国联邦航空局还发布了几个与该主题相关的咨询通告（AC），包括：AC 120-109A，失速预防和改出培训；AC 120-111，颠簸预防和恢复培训；和AC 120-114，驾驶员培训和检查（14 CFR 第121部分，N和O分部，包括附录E和F）。

国际社会关于解决驾驶舱自动化依赖性的未来考虑

2.5 2012年，国际民航组织召集了许多相关小组，努力将减少飞行中失控事故症候的数量纳入被称为避免失控和恢复培训（LOCART）倡议的讨论中。此后，对现有标准和建议措施及指导材料进行了改进¹。然而，虽然许多民航当局正在适应国际民航组织提出的颠簸预防和恢复培训的规定，但美国联邦航空局确定的在运输类航空器模拟中执行的许多有益技能建设的行动并未包括在国际民航组织标准之中。

2.6 在全球层面，如果现有标准未能令人满意地解决自动化依赖性和手动飞行操作技能退化的可能性，各国的监管或指导在如何处理相关风险所采用的做法方面可能存在高度差异。这种差异额外增加了解决自动化依赖的复杂性，包括在全球范围内保持并提高熟练的手动飞行操作技能。在国际民航组织领导下，可以利用各成员国和整个行业的经验和专业知识对这些问题进一步研究，确定在全球范围内采用的具有增强安全潜力的建议措施。

¹ 商用驾驶员和多机组驾驶员级别在飞机上培训以及航空运输驾驶员和型号等级飞行模拟训练装置的培训现已在附件1 —《人员执照颁发》和附件6 —《航空器的运行》第I部分 —《国际商业航空运输 — 飞机》以及《空中航行服务程序 — 培训》（PANS-TRG, Doc 9868号文件）（适用日期为2014年11月13日）中予以公布。

2.7 促进驾驶员技能的另一个考虑因素是通过解决为满足颁照要求以及为驾驶员执行航空运输运行充分做好准备可能需要的其他改进措施之间的潜在差距。2019 年 7 月，国际民航组织召开了人员培训和颁照探讨会议，其中包括对此问题的讨论。根据上述内容，本次会议提出的关于解决驾驶员培训的建议应被视为今后三年期的高度优先事项。

2.8 在国家和地区层面，各国可以从双边或多边合作中受益，查明自动化依赖性危害并减轻相关的运行安全风险。各国能够利用伙伴国的经验，以建议措施为基础从而有助于加强驾驶员培训和自动化操作使用的方法。

2.9 最后，负责运输航空器审定的国家如果在航空器设计中采用了新的和新型用途的自动化，特别适合提倡强调自动化能力与附带的手动飞行操作技能包的培训方案和运行政策。设计国应确定与制造商合作的措施，推动登记处/运营人所在国纳入与驾驶航空器的驾驶员的技能和经验相称的驾驶员培训方案。

3. 结论

3.1 鼓励各成员国和行业支持本文件提出的建议，并参与驾驶员培训潜在改进的进一步研究以解决自动化依赖问题。