



## 大会 — 第41届会议

### 技术委员会

#### 议程项目 30: 航空安全和空中航行政策

#### 30.3 COVID-19高级别会议 (HLCC 2021) 安全分会的相关成果

#### 通过危险和事件数据分析支持增强飞行人员的胜任力

(由新加坡提交, 孟加拉国、加拿大、中国、马来西亚、巴布亚新几内亚、泰国和飞行安全基金会联署)

#### 执行摘要

本文件提议通过加强事件报告、采用国际民航组织基于胜任力的培训和评估(CBTA) 框架分类法分析报告, 并对基础缺陷制定精准干预三管齐下的做法, 支持增强飞行人员的胜任力。

行动: 请大会:

- a) 鼓励各国作为国家安全方案和安全管理体系的一部分, 推动扩大自愿安全报告的范围, 以便纳入先导事件和飞行员成功实行威胁和差错管理 (TEM) 对策的情况;
- b) 要求国际民航组织和各国考虑采用国际民航组织基于胜任力培训评估框架, 将其作为制定分类法的基础, 以便有效分析先导事件和安全事件, 按照大会第A40-4号决议附录D, 查明驾驶员胜任力培训和教育中的基础性和/或系统性缺陷;
- c) 要求国际民航组织和相关国际组织汇总各国和航空业界对先导事件和安全事件的分析, 就增进驾驶员胜任力提出见解和培训建议; 和
- d) 鼓励通过现有地区共享方案和国际民航组织沟通渠道, 合作共享正在出现的与驾驶员胜任力有关的安全趋势和干预办法, 以支持全球航空安全计划 (GASP)目标4 和目标 5。

战略目标 :	本工作文件涉及所有战略目标。
财务影响 :	不大。制定分类法的技术工作。
参考文件 :	DOC 9868号文件: 《空中航行服务程序 – 培训》

## 1. 引言

1.1 多年来，航空安全持续改善，2021年事故率降至每百万航班1.23次的低点。<sup>1</sup>国际航空界通过航空器技术、设计、维修、可靠性和安全管理，在提高航空安全方面取得了重大进展。本文件重点讨论通过增强驾驶员胜任力，消除严重征候事件和事故的基础性促成因素。

1.2 驾驶员差错通常是驾驶员一项或几项胜任力存在基础性缺陷的表现。COVID-19大流行病造成航班及航线飞行机会大幅减少，更加剧了驾驶员胜任力上的既有缺陷。虽然已经通过专项恢复计划、复训和飞行人员安全活动，努力解决培训环境下对驾驶员胜任力的影响，但在恢复和保持驾驶员胜任力方面还大有可为。需要更多地依靠采用威胁和差错管理（TEM）对策，包括机组资源管理（CRM）技能，减轻发生驾驶员差错的后果。

1.3 识别驾驶员在飞行运行中的差错趋势，这比以往任何时候都更重要。这种识别应该由数据来驱动。全行业的数字化与实施安全管理体系（SMS）相结合，使得安全数据来源空前丰富并空前易于获得。及时获得表征危险、威胁和安全事件的适用数据，对于洞悉飞行人员进行操作的安全环境是至关重要的。应对这类数据进行适当处理和分析，提出可资行动的安全见解。

## 2. 讨论

### 2.1 增强驾驶员胜任力三管齐下的做法

2.1.1 新加坡建议对增强驾驶员胜任力采取三管齐下的做法：

2.1.1.1 扩大自愿安全报告的范围，以纳入先导事件和驾驶员成功运用威胁和差错管理对策因而可能阻止重大安全事件发生的情况。再对这些事件做进一步分析，以查明危险、威胁和驾驶员的胜任力缺陷；

2.1.1.2 运用国际民航组织基于胜任力的培训评估（CBTA）框架，对报告的涉及驾驶员差错的安全事件进行分析，以确定驾驶员常见的胜任力基础缺陷，有针对性地制定干预措施；和

2.1.1.3 在全球航空利害攸关方之间分享 2.1.1.1 和 2.1.1.2 的发现，因为危险和驾驶员胜任力缺陷是可以跨界适用的。

### 2.2 扩大事件报告的范围

2.2.1 大多数国家要求航空运营人以强制性事件报告（MORs）形式，报告重大飞行安全事件。分析强制性事件报告，一般能引导对数据趋势的识别和反应式制定预防复发的安全干预措施，但不一定能解决根源问题。强制性事件报告通常是符合重大安全结果定义的事件报告。而对于在初始阶段即已避免的安全结果，一般不需要作为强制性事件进行报告。这样的报告做法，可能无意间造成了察觉驾驶员某些胜任力下降的盲点。

---

<sup>1</sup> 此为五年(2017年-2021年)滚动平均事故率。资料来源：《国际航空运输协会2021年安全报告》。

2.2.2 在事件初始阶段阻止差错发生最有效的一个工具，是应用分级质疑模型<sup>2</sup>等威胁和差错管理对策。这种威胁和差错管理对策，往往是防止驾驶员胜任力缺陷所导致的失误、差错和错误发展成安全事件的最后一道防线。威胁和差错管理对策虽是高度有效的工具，但也可能掩饰驾驶员胜任力的基础性缺陷，例如性能增强和过度依赖驾驶舱自动化，可以掩盖驾驶员手动飞行技能的不足。

2.2.3 举例来说，如果一名驾驶员因工作量管理不善而遭遇情境意识断片，分级质疑模型允许另一名驾驶员就此表达关切，并重新调正飞行人员的心理模式。这是对威胁和差错管理对策的正常和适当使用，但很可能不会报告。此例显示错失了解决驾驶员原始差错根源的机会。

2.2.4 在初始阶段即被阻止因而不会引发重大安全结果的安全事件，可归类为先导事件。安全管理体系的最佳做法鼓励航空业界自愿报告这类先导事件。但各国可以更有作为，以鼓励自愿报告先导事件和成功实行威胁和差错管理对策，并提供足够的细节以供分析，同时，妥当抹去个人身份，以鼓励报告。这类报告应是自行酌定的，应与现行强制性报告方案分开，并避免披露报告人的身份。接着，可以运用基于胜任力的培训评估框架，并结合其他安全事件报告，对这类自愿报告进行分析，以查明驾驶员群体胜任力总体欠缺情况，并制定干预措施解决这些问题。应该指出，以互信为基础的积极安全文化对于保持这样一个健康的自愿报告系统，是十分重要的。

### 2.3 运用基于胜任力的培训评估框架分析涉及驾驶员差错的安全事件

2.3.1 使用适当的分类法，可以大大促进安全数据的有效分析。分析安全事件的一个常用分类法，是国际民航组织的事故、征候事件数据报告（ADREP）分类法。ADREP分类法的有用之处，在于允许将事件的定义和描述标准化，并汇总各种来源的事件数据进行分析。不过，ADREP分类法可能并不是分析驾驶员差错和胜任力缺陷的最佳选择。

2.3.2 国际民航组织 Doc 9868号文件：《空中航行服务程序 — 培训》第1章的附录1中，描述了国际民航组织在培训和评估飞行人员时使用的胜任力、相关描述和可观察到的行为框架。全行业广泛采用这一基于胜任力的培训和评估框架，展示了使用一个共同框架分析驾驶员胜任力的价值。这一框架完全适合于分析报告的涉及驾驶员差错的安全事件，以查明驾驶员胜任力的常见基础性缺陷。

2.3.3 本文件附录A，说明使用基于胜任力的培训和评估（CBTA）框架较之使用ADREP分类法来识别和分析驾驶员差错的相对优势。如附录A所示，一个常见的威胁，如滑行离场过程中改变跑道，可能导致两个不同的事件结果：拒绝起飞和飞行航径偏差。根据ADREP分类标准，这类事件会被正确归类为互不关联的不同事件。虽然这两个事件同属受外因影响的驾驶员差错，但使用ADREP分类法这一点并不清楚。但如果使用国际民航组织CBTA框架来分析这两个事件，则可明确看出驾驶员胜任力的常见缺陷，表明需要在这个领域进行干预。

2.3.4 本文件附录B，提供了运用CBTA框架确定缺乏或没有CBTA可观察到行为的说明。采用CBTA框架分析驾驶员差错，就类似于飞行教员用该框架确定学员的胜任力。这种对综合数据的拟议分析旨在提供建议，以解决驾驶员群体胜任力不足的普遍趋势，而不是针对个人。这种分析可以在运营人层面或国家层面进行。

---

<sup>2</sup> 分级质疑模型是机组成员之间不等级资历进行结构化沟通的指南。它允许机组成员对认为不恰当或可能导致安全性能下降的行为或决定，逐级提出关切。

## 2.4 分享和实施可资行动的见解以解决驾驶员胜任力问题

2.4.1 通过CBTA分析事件报告查明驾驶员胜任力缺陷后，可以在不同层面加以解决，以加强航空安全。在运营人一级，可将分析结果与驾驶员培训和评估的综合数据进行比较，以显现相关性趋势。此外，还可以制定和实施具体的威胁和差错管理对策和训练情景，以解决驾驶员胜任力不足的基础问题和再次发生的可能性。在国家一级，则可对驾驶员胜任力缺陷情况进行汇总和分析，以明辨趋势，确定哪些地方需要进行更广泛的行业干预。各国可以通过AP-SHARE等现有地区信息共享方案，分享这些查明的趋势和干预措施。

2.4.2 驾驶员胜任力方面的某些趋势，如对自动化的依赖性和驾驶员的手动飞行技能等，是超越地理疆界的。各国对通过事件报告的CBTA分析查明驾驶员胜任力缺陷的见解，可以在各国之间分享。国际民航组织可以将这些见解加以整合，例如交由人员执照颁发和培训专家组（PLTP）负责，以便通过循证培训（EBT）和机组资源管理（CRM）促进方案，制定有针对性的、全球一致的干预措施，以增强驾驶员的胜任力。国际民航组织可以采用通告和培训期刊方式，将这些对驾驶员胜任力趋势、先导事件和干预措施的综合见解，与各国、业界伙伴和航空公司进行分享。

---

**APPENDIX A**

Threat/Hazard	Event Outcome	Event Categorisation	Competency Markers
Runway change during taxi-out	FMS programming completed but crew did not execute the changes. During initiation of the take-off, “RUNWAY DISAGREE” EICAS was displayed. Crew rejected the take-off at low speed	RTO (operational) / Take-off configuration warning  ADREP: - NAV: Navigation Errors - Low speed rejected take-off - Wrong runway selected	1: Workload management (Time pressure / rush factor) 2: Situational Awareness (Breakdown of SA due to time pressure, crew became unaware of FMS status) 3: Application of procedures (Failure to complete FMS programming procedures, cross-checking and checklists)
	FMS programming completed and executed but crew turned in the wrong direction after departure.	Flight path deviation  ADREP: - NAV: Navigation Errors - Navigation Error- Other - Altitude/Heading Confusion	

-----



## APPENDIX B

### Example Report Narrative:

“During taxi out, a re-clearance for RWY 03 (change of runway) was issued. The pilot monitoring proceeded to make the necessary changes in the Flight Management System (FMS). By the time the changes were complete we had reached the runway holding point. In order not to further delay the flight, we accepted an immediate take-off clearance. On setting the thrust levers to TOGA, the EICAS displayed caution "RUNWAY DISAGREE". The take-off was aborted at low speed. The runway was vacated, the FMS programming corrected, and the runway change checklist completed. The subsequent take-off proceeded without incident.”

### Observable behaviour analysis

"By the time the changes were complete we had reached the runway holding point. In order not to further delay the flight, we accepted an immediate take-off clearance"

Summary: Under external time pressure, on time performance (OTP) was prioritised over the proper completion and cross-checking of the FMS programming.

### Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 8.2 - Plans, prioritises and schedules appropriate tasks effectively
- OB 8.7 - Monitors, reviews and cross-checks actions conscientiously
- OB 8.9 - Manages and recovers from interruptions, distractions, variations and failures effectively while performing tasks

### Associated ICAO CBTA competency marker: Workload management

“On setting the thrust levers to TOGA, the EICAS displayed caution "RUNWAY DISAGREE"”

Summary: The crew were unaware of the programming status of the FMS.

### Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 7.1 - Monitors and assesses the State of the aeroplane and its systems
- OB 7.4 - Validates the accuracy of information and checks for gross errors
- OB 7.5 - Maintains awareness of the people involved in or affected by the operation and their capacity to perform as expected

### Associated competency marker: Situational awareness and management of information

“The runway was vacated, the FMS programming corrected, and the runway change checklist completed.”

Summary: By implication, the runway change checklist was not completed before the first take-off attempt which would have highlighted the issues with the FMS programming.

Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 1.2 - Applies relevant operating instructions, procedures, and techniques in a timely manner
- OB 1.3 - Follows SOPs unless a higher degree of safety dictates an appropriate deviation
- OB 1.7 - Applies relevant procedural knowledge

Associated ICAO CBTA competency marker: Application of procedures and compliance with regulations

— END —