



大会 — 第 42 届会议

技术委员会

议程项目 25：拟由技术委员会审议的其他问题

加强全球适航监管：应对系统部件故障和安全信息交流的缺口

（由飞行安全基金会提交，获新加坡、和联合王国附议）

执行摘要

本文件展示了飞行安全基金会开展的适航性需求分析研究结果。尽管该研究最初聚焦于亚太地区的情况，但其发现的问题却反映出全球趋势。研究重点指出了非动力装置系统部件故障（SCF-NP）和动力装置系统部件故障（SCF-PP），以及持续适航信息传递方面存在的系统性问题。经合并统计，SCF-NP 和 SCF-PP 构成了全球范围内非致命事故和严重事故中最主要的风险类别。研究还指出，ICAO 在线适航信息网络（OAIN）的使用率偏低，使用困难报告（SDR）制度存在缺陷，监管和业界处理流程中缺乏有效的根本原因分析整合机制。

行动：

- a) 鼓励各国及地区航空安全组（RASG）在其《地区航空安全计划》（RASP）和《国家航空安全计划》（NASP）中纳入 SCF-NP 和 SCF-PP，尤其是在这两类事件被认定为高风险的地区或国家；
- b) 请求 ICAO 通过发布指引、开展培训，并将调查技术纳入安全管理体系（SMS）和国家安全方案（SSP）框架，协助各国提升根本原因分析能力；
- c) 敦促各国审查并加强以下监管职能：维护计划审批、最低设备清单（MEL）监管、重复缺陷分析及 SDR 系统，并确保与 ICAO 附件 6、附件 8、附件 19 保持一致；
- d) 请求 ICAO 对在线适航信息网络（OAIN）进行重构与现代化升级，提升平台可用性，并推动所有缔约国定期使用该平台来维护持续适航相关的最新联系信息与工作程序；
- e) 提请各国将能力建设作为优先事项，以应对 USOAP 中指出的适航监督与信息报告方面的缺陷；和
- f) 考虑采取相关行动，推动适航信息系统现代化，并通过 SSP 和 SMS 提升根本原因分析能力，从而增强各国的安全监管能力。

¹ 中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文和西班牙文版本由飞行安全基金会提供。

战略目标：	本工作文件涉及：每次飞行都安全和安保。
财务影响：	不适用。
参考文件：	附件 8 —《航空器适航性》 Doc 10004 号文件：《2026—2028 年全球航空安全计划》 第 95 号通告：《在役飞机的持续适航性》 A40-WP/200 号文件：确保准确持续适航资料的可获性 亚太航空安全中心（AP-CAS）适航性需求分析研究

1. 引言

1.1 2025 年 2 月，飞行安全基金会（Flight Safety Foundation）下属的亚太航空安全中心（AP-CAS）发布了适航性需求分析研究的结论与建议。该研究分析了 2017 年至 2023 年期间，与系统部件故障或失效（SCF）及持续适航信息传递相关的事故和严重事故。

1.2 虽然该研究最初聚焦于亚太地区（APAC）的情况，但研究结果表明，其发现的问题并非该地区独有，而是反映出类似的全球趋势。随后，飞行安全基金会通过其航空安全网络（Aviation Safety Network）复审了全球数据，确认当 SCF-NP（非动力装置系统部件故障）和 SCF-PP（动力装置系统部件故障）事件合并统计时，它们构成了全球非致命事故和严重事故中最多发的原因类别。此外，监管层面的安全监督问题以及全球适航信息报告体系的不足，不仅存在于亚太地区，也普遍存在于其他地区，表明整个航空界亟需采取行动。

2. 讨论

2.1 亚太适航性需求分析研究发现，SCF-NP 事件在非致命事故和严重事故征候中占据了较大比例，最常见的问题包括客舱增压系统故障、液压系统故障、起落架问题和电气故障。与此类似，SCF-PP 事件主要涉及涡轮叶片故障以及其他关键动力系统部件的故障。

2.2 研究还分析了这些事件如何报告给注册国监管机构、设计国和整机制造商（OEM），发现各国对 ICAO 在线适航信息网络（OAIN，原《在役飞机的持续适航性》（第 95 号通告））的使用明显不足。OAIN 是 ICAO 开发的网页工具，用于促进各国之间强制性持续适航信息的共享，帮助各国履行附件 8 中的相关义务。该平台旨在提供一个标准化、便于访问的平台，确保与持续适航相关的关键联系信息和程序信息始终保持更新，并向所有成员国开放。分析表明，该平台的使用率严重不足，自 2014 年上线以来，亚太地区（APAC）仅有 12% 的监管机构持续更新其适航信息。联系方式过时或缺失进一步阻碍了各国之间的沟通与协调，从而影响了持续适航事务的及时管理。

2.3 全球范围的事故和严重事故数据与亚太地区的研究结果一致：SCF-NP 与 SCF-PP 数据合并后，构成了全球发生最频繁的风险类别（按绝对数量计算）。这表明这些风险不仅限于亚太地区，而是影响全球航空安全更广泛问题的一部分。

2.4 导致系统部件反复故障或失效的因素，如飞机维护计划中的薄弱环节、重复缺陷的处理、缺陷修复与控制流程，以及最低设备清单（MEL）审批程序等，都需要监管机构、航空运营商和经批准的维护组织（AMO）认真审查并持续改进。尽管全球范围内 USOAP（普遍安全监督审计计划）的有效执行率为 81%，但仔细审查与系统部件故障相关的具体监管领域后，仍发现一些令人担忧的缺口，亟需引起重视。

- a) 35%的国家在“适航检查机构是否对航空运营商的可靠性计划实施监督”这一规程问题的评估中，被评为“不满意”。
- b) 47%的国家在“当航空运营商可靠性计划的安全水平下降时，适航检查机构是否采取措施”这一规程问题的评估中，被评为“不满意”。
- c) 25%的国家在“适航检查机构是否具备审查和批准航空运营商 MEL 适航相关要素的能力”这一方面的评估中，被评为“不满意”。

2.5 OAIN 使用不足的问题并非新问题。在第 40 届 ICAO 大会期间，各成员国已承认 OAIN 中联系信息过时或缺失会对运行安全造成影响。在回应美国提交的一份工作文件时，大会肯定了确保 OAIN 信息准确和及时更新的重要性。大会支持在 USOAP 中设置相关规程问题，以推动各国定期更新信息，并指派 ICAO 及其区域办事处支持这一工作。尽管 ICAO 此后已采取一些措施来改进平台并鼓励各国参与，但该问题在很大程度上仍未得到解决。全球范围内，自 2014 年该平台上线以来，71%的国家尚未更新过其适航信息。更令人担忧的是，自 2024 年以来，仅 13%的国家更新了信息。这凸显出各国在确保适航联系信息和报告信息准确性与时效性方面仍面临长期挑战。这种缺乏参与的状况削弱了全球适航信息共享的效果，延误了安全干预措施，也阻碍了事故预防工作的开展。这些问题也从 ICAO USOAP 审计结果中进一步得到了印证，后者揭示出在缺陷报告和持续适航信息沟通方面，监管工作存在系统性缺失。值得注意的是，30%的国家在“是否已根据附件 8 —《航空器适航性》的要求建立系统，将故障、失效和缺陷信息传送给型号设计或改装责任单位”这一规程问题的评估中，被评为“不满意”。

2.6 在《2026—2028 年全球航空安全计划》草案中，SCF-NP 被认定为新兴的安全优先事项，这是向前迈出的积极一步。如果在第 42 届 ICAO 大会上获得通过，SCF-NP 将确立为全球高风险事件类别，各地区航空安全组（RASG）及各国在制定国家航空安全计划（NASP）时需予以重点关注，并开展针对性的安全改进举措。然而，结合本文件提供的信息以及飞行安全基金会的研究成果，RASG 及各国也应考虑将 SCF-PP 纳入各自的安全计划，特别是当该事件类别在其所在区域或国家被认定为高风险类别时。

2.7 根本原因分析与缺陷报告

2.7.1 研究的一个重要发现是，在涉及系统部件故障的调查报告中，普遍缺乏充分的根本原因分析。许多严重事故征候的调查未能深入分析潜在的根本原因，进而制约了识别有效预防措施的能力，并削弱了安全干预措施的整体效果。这凸显了在严重事故征候调查中，更多重视结构化和全面性根本原因分析的必要性。

2.7.2 此外，研究还指出，使用困难报告（SDR）和故障缺陷报告在应用中长期存在挑战。这些问题并非地区性质，在全球范围内普遍存在。一个反复出现的问题是，在各类报告体系中，根本原因分析缺乏统一标准，导致对促成因素的理解不够深入，降低了防范未来运行风险的能力。与上述问题密切相关的是，亟需在各航空运营商的安全管理体系（SMS）、经批准的维护机构（AMO）的 SMS（若已实施），以及监管机构的国家安全计划（SSP）框架中，更系统化地应用安全调查技术。这些调查应致力于查明根本原因和促成因素，从而加强组织学习，支持主动风险管理，并帮助各国更好地识别系统性安全趋势。

3. 结论

3.1 SCF-NP 和 SCF-PP 已成为全球主要的航空安全问题，近年来其引发的非致命事故和严重事故数量居于首位。来自亚太地区的研究结果，经过全球数据验证后，进一步凸显了监管、缺陷报告机制和持续适航信息传递方面长期存在的薄弱环节。

3.2 其中根本原因分析欠缺、OAIN 平台使用不足，以及在关键适航监管领域 USOAP 实施得分偏低的问题，亟需引起关注。有效应对这些风险的关键步骤包括：加强监管能力、改进航空运营商和 AMO 的报告机制，并提升全球适航信息系统的可用性。