



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（HLCC 2021）

安全绩效指标标准化

（由哥伦比亚提交，获得阿根廷、玻利维亚（多民族国）、智利、多米尼加共和国、厄瓜多尔、萨尔瓦多、圭亚那、墨西哥、巴拿马、巴拉圭、秘鲁、苏里南、乌拉圭和委内瑞拉（玻利瓦尔共和国）支持）

执行摘要

《全球航空安全计划》（GASP）十分清晰地介绍了重大关切事件，即偏离跑道（RE）、跑道侵入（RI）、有控飞行撞地（CFIT）、飞行中失控（LOC-I）和空中相撞（MAC）。

附件 19 — 《安全管理》则阐明了义务，规定航空服务提供者有义务实施安全管理体系（SMS），因而需要主动制定安全绩效指标。

国际民用航空组织成员国必须为各航空分部门制定标准化安全绩效指标（SPI），作为重大关切事件的前兆。

目前，各服务提供者需要首先对这类事件进行衡量，以识别可能导致系统减损并最终导致《全球航空安全计划》（GASP）所确定的重大关切发生的“病态”行为形式。

行动：请大会：

- a) 核准本工作文件；和
- b) 要求国际民航组织制定标准化安全绩效指标（SPI），供服务提供者进行适当衡量。

战略目标：	本工作文件涉及安全战略目标
财务影响：	预计没有

¹ 西班牙语版本由哥伦比亚提供。

参考文件：	附件 19 — 《安全管理》 Doc 10004 号文件：《2020-2022 年全球航空安全计划》 Doc 9859 号文件：《安全管理手册（SMM）》
-------	---

1. 引言

1.1 《全球航空安全计划》（GASP）列出了高严重性（高死亡率）的高风险事件类别（HRC），即：

- a) 有控飞行撞地（CFIT）；
- b) 飞行中失控（LOC-I）；
- c) 空中相撞（MAC）；
- d) 偏离跑道（RE）；和
- e) 跑道侵入（RI）。

1.2 Doc. 10004 号文件（2020-2022 年版）附录 B — 运行安全风险路线图，从安全提升举措和查明促成风险因素角度对这些事件进行了描述。

1.3 然而，即便 ICAO 掌握有助于确定事件类别的相关统计数据（请参阅 www.icao.int/safety/Pages/Safety-Report.aspx），依然有必要在行业自身活动和衡量的基础上汇编高风险事件类别（HRC）发生的前兆事件数据。

1.4 标准化安全绩效指标（SPI）衡量反过来又可以支撑地区安全计划中所列的指标，从而促使服务提供者对安全绩效指标进行适当衡量。

1.5 编制一份各国各分部门服务提供者所使用的高风险事件类别（HRC）前兆事件衡量指标（简短）清单，可以在宏观和微观层面，即在全球和地区层面，以及在国家和行业内部启动标准化进程。

2. 分析

2.1 安全绩效指标（SPI）是每个安全管理体系（SMS）配置和运行的核心要素。

2.2 识别和衡量高风险类别发生的前兆事件应该是对可能导致航空系统减损事件进行标准化衡量的基础。

2.3 因此，识别前兆事件触发因素，可以找出组织内部缺陷，因而有助于在行业内部及时采取行动（决策），作为安全提升举措，有效防范高严重性事件的发生。

2.4 目前，还没有前兆事件数据集可以转换为供航空服务提供者衡量的安全绩效指标（SPI）。因此，各国采取的行动，是根据其所掌握和理解的最佳信息，与行业一起制定（商定）他们认为最适当的指标。但结果却很可能是衡量了对高风险事件没有重大影响或影响较低的事件，因而事倍功半，收效甚微。

2.5 相反，如果同一地区的若干国家对同一事件进行衡量（考虑到在某些情况下，若干国家有着同样的基础条件，如地形和气象），便可开展地区性衡量工作，从而获取对实现《全球航空安全计划》（GASP）具体目标 4.2²和地区计划至关重要的数据，同时还可以在各分部门、行业、国家和/或地区之间分享在实施行动计划或申请改进资源分配方面的最佳做法。

2.6 除了很可能对上述具体目标 4.2 做出贡献以外，本文件还旨在为《全球航空安全计划》（GASP）目标 5 提供支持和工具，从而实现《全球航空安全计划》（GASP）具体目标 5.1，即呼吁所有服务提供者考虑其业务需要，使用全球统一安全绩效指标（SPI），作为其安全管理体系（SMS）的一部分。“全球统一安全绩效指标（SPIs）”一词是指使用全球统一的指标来制定和监测服务提供者的安全绩效指标（SPIs）。

2.7 拟议的安全绩效指标（SPI）数据集载于本工作文件的附录 A 中。

3. 结论

3.1 标准化确定和衡量事件将有助于各方群策群力，改进分析工作，将高风险事件类别（HRC）发生率降到最低。

3.2 请国际民航组织大会使用本文件所附清单或各分部门不同标准清单，促进标准化安全绩效指标（SPI）的制定。

3.3 敦促各国在历史数据（至少五年）的基础上，制定供航空服务提供者衡量安全绩效指标（SPI），以确定高风险事件类别（HRC）前兆事件的特征和行为。

² 具体目标 4.2 要求各国在 2022 年前向各自的地区航空安全组提供有关安全风险的信息，包括国家安全方案的安全绩效指标。该具体目标旨在建立每个地区航空安全组的安全风险管理能力。这一目标的全球航空安全计划指标包括向地区航空安全组提供安全风险信息的国家和服务提供者的数量，以及与地区航空安全组分享其国家安全方案的安全绩效指标的国家数量。

APPENDIX A

Proposed minimal list of safety performance indicators (SPI) to be measured by each service provider

In defining indicators, each region and each State must first identify risks in order next to set objectives, indicators (SPI), baselines, targets and alert levels.

SPIs must be specific, measurable, achievable, relevant and timely (SMART) and must be based on safety objectives and the State risk panorama.

However, even though safety objectives are set on the basis of the State risk panorama and indicators must be revised and validated periodically to reflect exactly the real and existing panorama of State risks, this list proposes minimal indicators of events that have the potential (precursors) to lead to the occurrence of the five high-risk category events (HRC); it is important to stress that the list does not comprise all of the indicators that could be measured in each subsector and by each service provider in that sector.

A list is proposed below of SPIs that could be measured in each State through each service provider's SMS.

High-risk category event (HRC)	Safety performance indicators (SPI)	Rate calculated in
	Scheduled commercial passenger aviation	# take-offs (departures)
RE	Rate of unstabilized approaches	per 100,000 departures
MAC	Rate of TCAS RA events	per 100,000 departures
RE	Rate of hard landings	per 100,000 departures
RE	Rate of long landings	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of occurrence of sudden engine shutdown	per 100,000 departures
CFIT	Rate of GPWS alerts	per 100,000 departures
	Unscheduled (fixed wing) commercial aviation	# take-offs (departures)
MAC	Rate of loss of in-flight aircraft separation (without TCAS)	per 100,000 departures
MAC	Rate of TCAS RA events	per 100,000 departures
CFIT	Rate of entries in adverse weather conditions	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of non-engine system malfunction	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of engine system malfunction	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of sudden engine shutdown	per 100,000 departures
RE	Rate of unstabilized approaches	per 100,000 departures
MAC	Rate of deviation from SOP	per 100,000 departures

	Unscheduled (rotary wing) commercial aviation	# take-offs (departures)
RE	Rate of hard landings	per 100,000 departures
LOC-I or CFIT	Rate of occurrences involving use of contaminated or incorrect type of fuel	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of loss of tail rotor effectiveness	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of powered drop events	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of non-engine system malfunction	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of engine system malfunction	per 100,000 departures
MAC	Rate of deviation from SOP	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of events due to incorrect application of external load procedure	per 100,000 departures
	Cargo aviation	# take-offs (departures)
RE	Rate of hard landings	per 100,000 departures
MAC	Rate of TCAS RA events	per 100,000 departures
RE	Rate of unstabilized approaches	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of engine system malfunction	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of sudden engine shutdown	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of non-engine function	per 100,000 departures
LOC-I or CFIT	Rate of events due to weight and balance errors	per 100,000 departures
	Special aerial work aviation	# take-offs (departures)
MAC	Rate of deviation from SOP	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of non-engine system malfunction	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of engine system malfunction	per 100,000 departures
MAC	Rate of loss of in-flight aircraft separation (without TCAS)	per 100,000 departures
MAC	Rate of entries in adverse weather conditions	per 100,000 departures
RE	Rate of hard landings	per 100,000 departures
CFIT	Rate of intentional abrupt manoeuvres	per 100,000 departures
	Training centres	# take-offs (departures)
RE	Rate of hard landings	per 100,000 departures
LOC-I or CFIT	Rate of occurrences involving use of contaminated or incorrect type of fuel	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of events evincing loss of situational awareness	per 100,000 departures
MAC	Rate of entries in adverse weather conditions	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of non-engine system malfunction	per 100,000 departures
LOC-I	Rate of engine system malfunction	per 100,000 departures
RE	Rate of unstabilized approaches	per 100,000 departures

Aircraft maintenance		# Hours/human
LOC-I or CFIT	Rate of serious damage to aircraft during maintenance activities	per 10,000 hours/human
LOC-I or CFIT	Rate of events involving incorrect or inadequate application of maintenance data or procedures	per 10,000 hours/human
LOC-I or CFIT	Rate of cases evincing inappropriate storage of hardware or component during maintenance	per 10,000 hours/human
Aerodrome operation		# Operations
RI	Rate of events with incorrect presence of a person, vehicle or aircraft on surface designated for take-off and landing	per 100,000 operations
RE	Rate of cases of foreign object damage (FOD)	per 100,000 operations
LOC-I	Rate of birdstrike(s) – with damage	per 100,000 operations
RI	Rate of cases of runway confusion	per 100,000 operations
LOC-I	Rate of collision with obstacle(s) during take-off or landing	per 100,000 operations
RE	Rate of collision with the ground	per 100,000 operations
RI	Rate of events of loss of AC control on the ground	per 100,000 operations
RI	Rate of failures in ground handling service provision	per 100,000 operations
Air Navigation Services		# Operations
LOC-I or RE or RI	Rate of ground-air communication failure	per 100,000 operations
LOC-I or RE or RI	Rate of ATS data processing system failure	per 100,000 operations
LOC-I or RE or RI	Rate of cases evincing incorrect monitoring (aircraft, animal, hardware, frequencies, persons)	per 100,000 operations
LOC-I or RE or RI	Rate of cases involving incorrect/inadequate ATM/ATS procedure (alerts, emergencies, ascents, departures).	per 100,000 operations