



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

航空气象学领域内的活动和资源配置以更好地实现航空运输系统现代化

(由世界气象组织提交)

执行摘要

本工作文件旨在概述国际民用航空组织 (ICAO) 和世界气象组织 (WMO) 在航空气象领域内正在开展的密集工作活动的特定领域，以支持全球空中航行计划 (GANP) 及其航空系统组块升级 (ASBU) 方法。

该文件旨在提请关注不利的天气/气象条件和不断变化的气候情景对飞行安全构成的威胁，并强调对减少航空气象领域专家/技术资源的关切，除非得到解决，否则这会对未来几年航空运输现代化的进展速度和/或航空气象界的产品质量造成不利影响。

行动： 请大会：

- a) 注意本文件中包含的信息；
- b) 注意航空气象学的适当和必要技术资源对于维持和加强标准制定和实施支持活动的重要性以及 ICAO 与世界气象组织 (WMO) 之间的工作安排；
- c) 敦促各国确保 ICAO 能够获得适当和必要的航空气象专家资源，以便更好地实现 GANP 及其 ASBU 方法所述的航空运输系统现代化。

战略目标：	本工作文件涉及安全、空中航行能力以及效率和环境保护等战略目标。
财务影响：	低
参考文件：	ICAO文件7475 ，国际民用航空组织与世界气象组织之间的工作安排(WMO基本文件第3号(WMO-No.60) ，第二章内翻印) ICAO附件3 ，国际空中航行气象服务(WMO技术规则(WMO-No.49) ，第二卷内翻印) ICAO文件9750 ，全球空中航行计划 (GANP) ICAO文件10045 ，国际民航组织气象 (MET) 专业会议报告 (2014年) ICAO文件10115 ，第十三次空中航行会议 (AN-Conf/13) 的报告 WMO-No.1139 ，WMO航空气象学委员会第十五次届会 (CAeM-15) 的报告 WMO AeM SERIES No.5 ，航空气象长期计划 IATA安全报告2018

1. 引言

1.1 国际民用航空组织(ICAO)和世界气象组织(WMO)在正式协调、协作和合作方面有着悠久而富有成效的历史,可追溯至 20 世纪 40 年代和 20 世纪 50 年代两个组织建立的时期。ICAO 是负责制定国际空中航行气象服务航空要求的实体,而 WMO 是负责制定满足航空要求所必需的标准化气象技术方法和做法的实体¹。

1.2 这两个组织及其各自的国家/会员,致力于将资源用于确保既定的航空要求是基于高质量、权威的科学技术建议以及最新“最先进”的气象能力。ICAO 与 WMO 间的这种关系是高度共生的关系,例如:两个组织各自的技术机构定期召开联合会议;WMO 翻印了附件 3 —《国际空中航行气象服务》作为《技术规则》(WMO-No.49)第二卷;这两个组织有互补的技术指导材料,并开展互补的能力开发活动,以促进实施。

1.3 2014 年 7 月,ICAO 举办了气象专业会议(MET/14),同期召开了 WMO 航空气象委员会第十五次届会(CAeM-15)。秉承两个组织通过其长期工作安排(参考 ICAO7475 号文件和 WMO-No.60)进行协调、协作与合作的精神,联合会议确定了未来几年国际空中航行气象服务现代化的基调,完全符合 ICAO 全球空中航行计划及其航空系统组块升级(ASBU)方法所传达的航空运输系统现代化的 15 年滚动计划。

1.4 本工作文件旨在概述 ICAO 和 WMO 在航空气象领域内正在开展的密集工作活动的特定领域,以支持 GANP/ASBU。该文件旨在提请关注不利的天气/气象条件和不断变化的气候情景对飞行安全构成的威胁,并强调对减少航空气象领域专家/技术资源的关切,除非得到解决,否则这会对未来几年航空运输现代化的进展速度和/或航空气象界的产品质量造成不利影响。

2. 讨论

2.1 自 2014 年 7 月 MET/14 以来,航空气象界一直在努力积极响应 GANP/ASBU 所描述的国际民用航空界不断变化的需求。虽然 ICAO 在全球层面和区域层面的活动 — 特别是气象专家组(METP)及其工作组[全球]和气象小组或其同等组织[区域]的活动 — 得到 WMO 内部(通过包括 CAeM 在内的组成机构)活动的补充,而工作范围和进展速度受到专家/技术资源明显减少的一定限制。虽然航空气象界目前正在开展大量工作和协同努力,以应对广大国际民用航空界当前和预见的需求(如下文 2.2 所述),目前参与应对这些要求的专家面临巨大压力。除非确保适当和必要的额外资源,否则航空运输现代化的进展速度和/或航空气象界的产品质量可能在未来几年会受到不利影响。

2.2 在注意到上述意见的同时,ICAO 和 WMO 努力推进以下技术和非技术领域:

- a) 加强世界区域预报系统(WAFS),包括引入更高时空分辨率的高空预报和重要天气(SIGWX)预报;

¹ WMO是联合国的专门机构,总部设在瑞士日内瓦,其致力于有关地球大气状态和变化规律及其与陆地和海洋的相互作用、大气产生的天气和气候、以及由此产生的水资源分布等方面的国际合作与协调。WMO有193个会员(187个会员国和6个地区会员)。更多关于WMO的信息可[点击此处查看](#)。

- b) 加强国际航路火山监视网(IAVW)，包括推进火山喷发探测、火山灰云和气体（二氧化硫等）观测和预测以及引入定量火山灰预报信息的概念；
- c) 加强热带气旋监视，包括引入更高时间分辨率的热带气旋咨询信息；
- d) 实施全球空间天气信息服务，包括在指定的空间天气信息提供方之间的业务协调，以及通过未来整合区域空间天气信息提供方来扩大这些全球业务；
- e) 实施和加强ICAO气象信息交换模式(IWXXM)，作为全球空中交通管理全系统信息管理(SWIM)环境的关键助力；
- f) 区域危险天气咨询信息服务的概念，作为提供SIGMET信息的承继；
- g) 技术监管材料和技术指导材料的发展，包括ICAO附件3/WMO-No.49，第二卷《国际空中航行气象服务》的结构调整和《空中航行服务程序—气象》的(重新)引入；
- h) 对从事国际空中航行气象服务人员的教育和培训、能力和资格等要求的演进；
- i) 信息和资料交换政策和做法的细化和/或建立，包括访问管理，以及质量管理体系标准和成本回收原则；
- j) 科学技术的进步，从而能够从气象研究更快地转化为航空业务，包括通过强化概率预报方法和基于影响的预报方法；
- k) 评估气候变化和变率对机场和空域航空业务的影响，并支持气候适应情景和极端天气事件减缓；和
- l) 旨在进一步改进实地机载气象参数观测(包括水汽)可用性的举措。

2.3 WMO 已将信息文件提交给了 2018 年 10 月召开的 ICAO 第十三次空中航行会议(AN-Conf/13)，以及 2019 年 9 月/10 月召开的第四十届大会(A40)，阐明了该组织及其会员与航空伙伴(包括 ICAO)合作的原因、领域和方式，逐日改进为用户提供的天气服务，并在必要时做出改变，这符合并可助力 GANP/ASBU 所传达的空中运输系统现代化。这些信息文件列举了气象信息和服务与航空业务的相关性，并提到气候变化和变率对航空业务的潜在影响。值得强调的是，WMO 最近发布了一项航空气象长期计划，其中提供了一个框架，尤其是会员/国家的航空气象服务提供方以及广大的气象和航空界可以据此做出规划，至 2030 年及以后，逐步从传统的“以产品为中心”的方法转变为现代的“以信息为中心”的航空服务提供方式。

2.4 航空业正需要改进航空气象服务的提供 — 既要消除现有的(在某些领域，长期存在的)不足，又要引入符合航空用户需求和最新气象能力的更一致的新信息和服务 — 这将确保到 21 世纪 30 年代，航空系统(系统之系统)比现今更安全、更高效、更可靠、更经济和更环保。

2.5 正如 2019 年 4 月发布的国际航空运输协会(IATA)2018 年安全报告中明确指出的，天气/气象条件继续对当今飞行安全构成重大威胁，在某些情况下是最大的威胁。尽管在观测和预报做法方面

不断取得进展，但天气/气象条件 — 更确切地说，飞机有意或无意地进入雷暴、强阵风或风切变等不利条件 — 仍是飞行中失控 (LOC-I)、可控飞行撞地 (CFIT) 和滑出跑道/滑行道等航空事故和事件的促成因素。实际上，从 IATA 2018 年安全报告中可以得出结论，这种威胁近年来有所增加，可能部分原因是天气形势的变化 (例如某些地区更强烈、更频繁的对流活动)，也许部分原因是业务压力。如果要减缓抑或减少不利天气/气象条件和气候变化情况造成的威胁，则 ICAO 及其成员国以及伙伴应更加注意这种情况。

2.6 随着航空业的持续发展 — 预计空中交通量每 15 年增加一倍 — 并且由于气候变化和变率对航空业务的影响变得更加明显 (例如，通过更频繁和/或强烈的极端天气事件，如热带气旋、热浪和干旱等其它航空相关的运行环境变化，如巡航高度的急流强度和位置，或机场灾害性洪水的发生率)，整个航空界对建立和维护面向航空业务的高质量、适用和具有成本效益的气象和气候信息及服务给予关注再怎么强调也不为过。这需要协作的集体响应。这些观点似乎与 ICAO 在拟议的第六版 (2019 年) GANP (ICAO 文件 9750) 中提出的愿景一致。

2.7 完善的气象和气候信息能够加强战略规划和战术/战术前决策，从而提高航空系统效率，特别是不仅在航站区，这将有助于减少航空对环境的影响，例如最佳飞行航线可减少燃料消耗，从而减少 CO₂ 排放。

2.8 此外，飞机对各类气象参数进行实地观测的能力提高，特别是在大型洋盆等历来数据稀疏区域，正在提高我们对大气状态的监测能力和预测能力。例如，大气水汽的测量对于增进我们对全球气候变化方式的理解以及我们对气候变化的预测能力都至关重要。必要的是，这种实地机载观测资料要转发给气象界。为此，WMO 和 IATA 正在合作拓展飞机气象资料中继 (AMDAR) 计划。

2.9 如前文 2.1 所示，值得注意的是，航空气象领域的现代化并非是纯技术性的。有许多非技术问题 (特别是治理问题) 目前正在审议或需要审议，以确保在未来可以向用户提供高质量、权威的航空气象服务。这些问题包括成本回收安排以及数据/信息管理政策。

3. 结论

3.1 如果要在 GANP 设想的时限内实现国际民用航空的目标和愿望，则对本工作文件所强调问题做出协作和集体响应，就需要有适当和必要的技术/专家资源。

3.2 值得一提的是，通过 AN-Conf/13 的建议 2.3/1，各国和国际用户组织需要确保在国际空中航行航空气象服务的协作管理和开发中运用足够的专家能力。此外，ICAO 还要确保其具备足够的能力和专业知识，推进航空气象相关规定的制定工作。

3.3 虽然航空气象界目前正在开展大量工作和协同努力，以满足广大国际民用航空界目前和预见的需求，但由于普遍缺乏航空气象专家/技术资源，正在给那些目前参与响应需求的专家带来巨大的压力。除非获得适当和必要的额外资源，否则航空运输现代化的进展速度和/或航空气象界的产品质量在未来几年会受到不利影响。