



第十二次空中航行会议

2012年11月19日至30日，蒙特利尔

议程项目4： 最佳容量和效益—通过全球协同的空中交通管理

4.3： 通过综合气象信息加强运行决策

航空系统组块升级模块的气象信息

（由中国提交）

执行摘要

世界气象组织正推广的“机场终端区气象服务”示范项目和国际民航组织正在研究的重要气象信息咨询，是未来航空系统组块升级的重要基石。

WP/15建议的提升路线图方向大致正确，但还有不少议题，如一套唯一权威源的气象信息的制作、机场终端区气象资料与机场终端区气象预报的过渡安排、气象信息与决策阈值的转换、人的因素方面的考虑及计划时间表等，都需要再作讨论。

与气象信息有关的航空系统组块升级模块的相关工作中，气象机构的参与、气象与空管间的深入合作至关重要。

行动：请会议关注第3段的结论。

1. 引言

1.1 现有航空气象服务产品对航空运行正常与安全起了非常重要的作用，但随着飞行流量的增加和航空运输业的发展，恶劣天气在机场终端区范围内对飞行的影响日益严重。国际航空气象服务近年来因应航空运行需求，开发了不同的航空气象产品提供给空中航行服务提供者与航空用户，其中包括机场终端区气象服务（Meteorological Service in Terminal Area）和重要气象信息咨询（SIGMET Advisory）尤为重要。这些新的以及现有的气象产品需要如何演变，以及按航空系统组块升级(ASBU)，开发新气象产品，以便融入建议中的新一代航空系统，则仍有待航空及气象界讨论和确定。

¹ 英文和中文译文由中国提供。

1.2 机场终端区气象预报的必要性

1.2.1 目前，国际航空气象服务中，航空天气预报在机场预报和航路预报之间尚存在空白，缺乏在机场终端区范围的气象服务。提供机场终端区气象预报产品是满足航空运行与航空用户迫切需求的有效手段。基于此，世界上一些国家针对机场终端区运行对气象的需求，提出了机场终端区气象服务的概念，进行相应的研究，并研发了部分实验产品，藉此弥补机场预报和航路预报之间的空白，更好地为航空运行提供气象服务。

1.2.2 现有的技术和装备已经使提供机场终端区气象预报等气象服务成为可能，包括多普勒天气雷达、闪电定位，航空器气象资料下传，及数值天气预报等设备、和成熟的算法等。

1.3 中国和中国香港在这方面的研究：

1.3.1 中国开展了机场终端区机场风场/阵风、对流天气、颠簸、积冰等天气现象的预报和服务，并已经开发了试验产品。

1.3.2 中国香港开展了临近预报（0-1 小时），超短期预报（未来 6 小时）及短期预报（未来 12 小时）的试验产品，针对强对流对航路及“等候区”方面的影响，将恶劣天气可能对航空交通的影响的程度分为“低”、“中”、“高”三级。在临近预报方面，中国香港发展了一套“航空雷暴临近预报系统”，每 6 分钟自动更新未来 1 小时的雷暴位置。在超短期预报及短期预报方面，中国香港为空管提供一项名为“强对流监测及预报”的产品，产品结合了自动系统与预报员的预测，有效地填补了现时传统的机场天气预报与空管对天气资料需求的差距，使空管人员可以发出流量预测予邻近管制区及航空公司，在有需要时可以按最新发展情况更新，以便控制流量。

1.4 重要气象信息咨询的必要性

1.4.1 目前，一些国家和地区的重要气象信息（SIGMET）发布率和准确率极低，为此，国际民航组织（ICAO）气象警报研究组经过 3 次会议讨论后，提议在全球建立几个 SIGMET 咨询中心，负责发布 SIGMET 咨询信息，指导帮助气象监视台（MWO）发布除火山灰、放射性物质释放和热带气旋外的有关重要天气现象的 SIGMET。并在可行性研究阶段实施 SIGMET 咨询信息试验，检验 SIGMET 咨询信息对提高 SIGMET 发布质量的作用，为建立区域 SIGMET 咨询中心提供依据。2011 年，中国、南非和法国分别作为亚洲区域、南部非洲、北部非洲的 SIGMET 咨询试验中心，实施为期三个月的 SIGMET 咨询试验，并对试验做了相关的总结和评估报告，表明 SIGMET 咨询的发布对改进区域内 SIGMET 的发布率和准确率方便有着明显的促进作用。

2. 讨论

2.1 机场终端区气象预报

2.1.1 国际民用航空组织需要与世界气象组织合作，在附件 3《国际航空气象服务》中增加机场终端区天气预报标准的规定，包括机场终端区天气预报的内容、格式和有效时间等技术性问题。

2.1.2 该服务已经进行了不少展示，譬如由世界气象组织“航空气象学委员会”属下的“空管气象服务和气象资讯交换专家小组”（ET-M&M）展示的“机场终端区气象服务”示范项目，其中包含了由日本气象厅、法国气象局、美国海洋与大气管理局、加拿大气象局、澳大利亚气象局和香港天文台已经运行或正在研发，专门针对机场终端区天气预报的新产品，是其中一个例子 (http://www.ntf.weather.gov.hk/demo_projects/demo_projects.phtml)。而上面 1.2 项提到的香港天文台发展的“航空雷暴临近预报系统”和“强对流监测及预报”也是朝着这目标发展出来的新服务。

2.1.3 实施时间：需要获得 2014 年与世界气象组织航空气象委员会第 15 次会议同时召开的气象分组会议的批准，然后 2016 年在附件 3 中增加相关的规定，于 2017 年正式实施（block 1）。

2.2 重要气象信息咨询

2.2.1 需要新增有关文本和图形格式的 SIGMET 咨询信息的发布标准，包括具有可操作性的发布格式、发布内容、发布频率和发布时效等的标准。

2.2.2 需要增加 SIGMET 咨询中心的建立标准，包括建立 SIGMET 中心必备的基本条件、地理条件、有关与用户的及时沟通和反馈机制以及 SIGMET 咨询信息试验的发布经验等。

2.2.3 实施时间：有关建立 SIGMET 咨询试验中心的提议需要获得 2014 年与世界气象组织航空气象委员会第 15 次会议同时召开的气象分组会议的批准。

2.3 支持未来航空系统的气象信息

2.3.1 虽然建议的提升路线图方向正确，但还有不少议题需要再作讨论。在下面提出几个较重要需要思考的问题。

共享一套唯一权威源的气象信息

2.3.2 一套唯一权威源的气象信息，供空管及所有空中航行服务提供者及用户开展决策，可提升效率，这方面我们是支持的。不过，这套唯一权威源的气象信息，如何协调制作，却需更多探讨。

2.3.3 根据国际民用航空组织的规定，每一缔约国可确定其飞行情报区内为满足国际空中航行所需提供的气象服务，以促进国际空中航行的安全、正常和效率。这一决定必须遵照本附件三的规定并适当考虑到地区空中航行协议而制定。因此，为本国的飞行情报区提供气象信息是各缔约国的职责。

2.3.4 在这前提下，各缔约国为机场安装了不同的监测及观测系统，以提供不断更新的实况、警报及协助预报。虽然未来全球模式数据将会更准确，而且更新得更频密，但仍不可能替代机场的实况数据及临近预报系统的预测。而且现在有不少的国家，自己也运行分辨率更高的区域模式，以便更好利用自身的观测，提高警报及预报能力。这些本地或区域的观测及模式数据，在所属地区效果可能比现有的全球模式表现更好。

2.3.5 由于这些数据与全球数值天气预报有不同的时间及空间的分辨率、不同的更新频率，因此如何协调现时由 WAFC 提供的全球数值天气预报，与这些本地或区域的气象数据，制作一个唯一权威源

的气象信息，例如如何强化本地、区域与全球的数据交换及融合，以达致无缝、一致的数据库，供空中航行服务提供者与航空用户，将是一个很大的课题。向综合气象信息的过渡不仅需要就气象信息全球标准达成协议，更需要各缔约国协作进行信息的持续更新和数据的一致化，以供空中航行服务提供者与航空用户使用。这些都必须尽早提出方案。

现有产品到未来系统的过渡

2.3.6 现时的机场终端区气象服务，虽然已经拥有简单的气象信息与空中交通管理运行影响的转换方法，但主要还是用作战略规划。但在新一代航空系统，气象信息将融合入空管决策支持系统，用于规避危险天气的战略及战术决策。由于气象信息主要是在系统与系统之间交换，空管人员与飞行人员在这些策略及战略决定中间的角色还未清楚。由于这对运作及其所需的气象产品影响很大，航空界必须尽早提出整体的构思，好让气象方面筹划如何配合。如工作文件 15 所述，所需气象信息具体构成及其图形展示也需要达成协议。

气象信息与机场、空域阈值的转换

2.3.7 原始的气象信息，将其转化为经过特征描述的气象局限及空域或机场阈值事件的过程非常复杂，而且所有气象数据，特别是预报的产品，均有一定的不确定性，时效越长，不确定性越大，空中航行服务提供者与航空用户需要充分理解输入资料及其不确定性的潜在影响。虽然现时世界气象组织下面的工作组及一些先进的国家已经开始研究这个课题，但同一的天气对不同的机场影响可能非常不同，因此必须按每个国家及其机场的独特性，发展这个转换方案。工作文件 15 所建议的气象信息转换参数和空管影响转换参数的标准化可能是不适当的。这个需要长时间的研究，并需要空管与气象的人员共同参与，否则可能影响将来航空交通的流量。

人的因素方面的考虑

2.3.8 将来一套唯一权威源的气象信息，主要是用作系统与系统的交换，而且数据量非常庞大，很难综合这些资料，制作一些简单产品，供空管或飞行人员参考。但如果这会产生系统与用户未能拥有同一的情景，很容易产生误会，增加使经过转化的供用户的气象产品在人为因素方面的考虑。

计划的时间表

2.3.9 虽然 WP/15 提到的航空系统组块升级时间表，只是为了说明需要部署的初期就绪情况，但是目前要实现相关的升级的技术，有些还不具备或尚不成熟。譬如说数值模式，现时有些天气元素的预报能力与用户要求还有一段颇大的距离，如湍流的强度预报，强对流的预报等。要改善这些预报问题，挑战很大，在 2011 年于美国举行的世界气象组织/WWRP 研讨会上，与会的专家均认为这些问题不易在短时间内获得解决。此外，尚缺乏一些相关的气象仪器(如测量航路上的能见度的仪器)。

2.3.10 如果将来要实现空管及飞行人员拿到同样的气象数据，地空之间的数据交换量需求很大，目前尚缺乏能实现这些功能的相关通讯设备或技术(特别是在海洋上空)。即使这些设备或技术已经开发出来，还要经过长时间的验证、安装才可以使用，因此 WP/15 内提出的计划时间表实在过于乐观了。

3. 结论

3.1 鉴于目前比较简单的气象产品未能满足空管的要求，世界气象组织正推广“机场终端区气象服务”示范项目，中国和中国香港已经开展了一系列的产品，以提升对 AOM, DCB, AO, TM 和 CM 的气象支持。这些“机场终端区气象服务”在决策阈值的订立方面已具雏形，是未来航空系统组块升级的一个重要基石。

3.2 中国在 SIGMET 咨询信息的发布格式、发布内容、发布频率和发布时效等作了一些研究，并在 2011 年的亚洲区域 SIGMET 咨询试验中得到较好的应用，具有较好的可操作性和可用性，但仍需进一步讨论改进以更方便用户使用。

3.3 总的来说，建议的提升路线图方向大致正确，但还有不少议题，如一套唯一权威源的气象信息的制作、机场终端区气象资料与机场终端区气象预报的过渡安排、气象信息与决策阈值的转换、人的因素方面的考虑及计划时间表等，都需要再作讨论。

3.4 在确定运行需求、性能需求以及相关计量体系的评估方案方面，气象部门与空管部门间的深入合作至关重要。在“翻译”工具和向决策支持工具的整合方法的开发及评估方面，气象部门的参与也至关重要。

—完—