



大会 — 第 39 届会议
技术委员会

议程项目36：航空安全和空中航行实施支助

亚太地区分布式多节点空中交通流量管理（ATFM）网络的实施情况

（由澳大利亚、中国香港、印度尼西亚、老挝人民民主共和国、马来西亚、
菲律宾、新加坡、泰国、民用空中航行服务组织和国际航协提交）

执行摘要

本文件介绍了亚太地区的一个国家集团以及业界在基于分布式多节点空中交通流量管理（ATFM）网络这一概念实施跨界空中交通流量管理方面所开展的协作努力。目前，已经进行了一些运行试验，这些试验通过提升各利益攸关方的预测能力来提高运行效率和优化容量。本文件突出介绍了程序验证方面的最新进展以及将这一概念引入运行环境后的相关情况，并提请大会考虑通过分布式多节点空中交通流量管理网络这一概念，作为在全球范围内实施跨界空中交通流量管理的可行的解决方案之一。

行动：请大会：

- a) 注意到亚太地区各国在实施跨界空中交通流量管理方面正在开展的合作；
- b) 认识到预先飞行规划和传输相关的飞行运行信息以确保为空中交通流量管理运行提供准确的需求预测的重要性；
- c) 认识到让航空气象（MET）界参与到用于支持空中交通流量管理的专门产品的研发中的重要性；和
- d) 考虑将分布式多节点空中交通流量管理这一概念作为实施跨界空中交通流量管理的一个解决方案，并将其纳入《协作性空中交通流量管理手册》（Doc 9971 号文件）中，以便对空中交通流量管理的实施进行统一。

战略目标：	本工作文件涉及安全、空中航行能力和效率以及环境保护战略目标。
财务影响：	不适用
参考文件：	第十二次空中航行会议（AN-Conf/12）WP/95号文件 Doc 9971号文件，《协作性空中交通流量管理手册》

1. 引言

1.1 最近几年，各国都认识到全球空中交通需求的快速和持续增长，并且在可预见的未来，这一趋势将继续发展下去。并且，各种空中航行服务资源（机场和空域）都在满负荷或接近满负荷地运转。当恶劣天气等情况造成容量缩减时，通常使用传统的流量限制措施，如在管制移交点实施更大的纵向间隔，来调节空中交通流量，尽管此类措施并非最有效的手段，并且经常对利益攸关方的运行带来不利影响。在亚太地区，各国认识到，有必要采取一种可行的手段，共同应对受限资源存在的巨大的空中交通需求，同时提升各利益攸关方的态势感知能力以及让其参与到决策过程中。

1.2 在2012年11月举行的第十二次空中航行会议上，中国香港、新加坡和泰国提交了一份工作文件（AN-Conf/12-WP/95号文件），其中提出了建立一个最终可为空中交通流量管理（ATFM）的实施提供支持的网络化协作决策（CDM）框架的想法。这一想法后来在各国和业界共同开展的研究的基础上得到了进一步发展。之后，该想法演变为分布式多节点空中交通流量管理网络概念，亚太地区空中航行规划和实施小组（APANPIRG）还将这一概念核准为亚太地区跨界解决方案的基础。

1.3 过去两年里，亚太地区的参与国已经扩展至包括澳大利亚、柬埔寨、中国、印度尼西亚、老挝人民民主共和国、马来西亚、菲律宾和越南。该国家集团正致力于通过分布式多节点空中交通流量管理运行试验项目将这一概念付诸实践，这一项目也得到了民用空中航行服务组织和国际航协的支持。自2015年6月以来，开展了一些运行试验，以便在实际运行环境中进一步改进和验证空中交通流量管理过程和程序。

2. 讨论

2.1 分布式多节点空中交通流量管理网络概念

2.1.1 分布式多节点空中交通流量管理网络这一概念的根据是，组成一个网络的一组空中航行服务提供者在其各自区域内独立开展空中交通流量管理运行，并通过有效的信息共享机制与其他空中航行服务提供者和利益攸关方相连接。通过制定共同的空中交通流量管理指导方针和协议以及确保地区内充分互联的信息流动，组成一个空中交通流量管理节点的每一空中航行服务提供者、相关的空域用户以及机场运营人可以针对国内航班和区域内的国际航班实施有效的空中交通流量管理方案，同时为各利益攸关方参与到协作决策（CDM）过程中创造一个渠道。这一空中交通流量管理节点网络构成一个更广泛的空中交通流量管理结构，可以在需要时为地区内空中交通的调节提供支持。

2.1.2 自2014年6月以来，来自多个国家和国际组织的多节点空中交通流量管理项目成员在10次会议期间进行了会面，以制定空中交通流量管理过程和程序，以及就运行试验的开展做出规划。项目组采取了一种多层次的参与方法，以便照顾到空中航行服务提供者、机场运营人和空域用户不同的能力水平和准备程度。表1对该项目中所用到的多个不同的层级以及相关的能力进行了汇总。

参与层级	能力	成员数量
第3级空中交通流量管理节点	能够生成、传递、接收和遵守计算的起飞时间（CTOT） ¹	4个空中航行服务提供者、13个机场、13个航空公司
第2级空中交通流量管理节点	能够接收和遵守计算的起飞时间	2个空中航行服务提供者、13个机场、8个航空公司
第1级空中交通流量管理节点	观察并参与运行试验	4个空中航行服务提供者
顾问型空中交通流量管理节点	为运行试验提供建议	1个空中航行服务提供者

表1 多节点空中交通流量管理项目的参与层级及相关能力

2.1.3 该项目还采取了一种分阶段做法来开展空中交通流量管理运行试验，以便按照复杂性等级循序渐进地推进这些试验。第1阶段主要处理各个机场的空中交通需求与容量平衡，做法是通过在离港机场实施地面推迟起飞方案（GDP）以及发布计算的起飞时间（CTOT）来调节进港航班。然后是第2阶段，计划于2017年之后实施的这一阶段旨在利用类似的概念处理由参与试验的空中航行服务提供者管理的各扇区和空域内的需求容量平衡（DCB），并为纳入长途国际航班做好准备。

2.1.4 第1阶段从2015年6月起开始实施，这一阶段进一步分为3个进程，以便该项目随着各项过程和程序的制定逐渐完善起来。表1显示了项目组所采取的各个阶段和进程。

第1阶段 — 受限到港机场的需求容量平衡		
第1进程	第2进程	第3进程
<ul style="list-style-type: none"> 通信联动和协议 信息传播 	<ul style="list-style-type: none"> 需求预测验证 本地桌面演练 通过示范飞行制定和验证跨界程序 	<ul style="list-style-type: none"> 有限范围运行服务：为计划的和临时活动提供空中交通流量管理服务；引进联合空中交通流量管理措施
第2阶段 — 受限空域的需求容量平衡		
待编制		

表2 多节点空中交通流量管理项目的各阶段和进程

¹ 计算的起飞时间是指计算的一段时间，在这段时间内，必须执行起飞。

2.2 通信联动和建立技术小组

2.2.1 第1阶段第1进程的主要工作是在各利益攸关方之间设立各种通信渠道（电子邮件、电话、传真、航空固定电信网络、网络会议、网络界面），以便有效地建立起空中交通流量管理信息共享平台，确保不同利益攸关方之间开展有效的通信，从而在参与运行试验的空中航行服务提供者施行空中交通流量管理措施后可以采取适当的行动。此外，在这一进程中，参与运行试验的利益攸关方有机会与第3级空中航行服务提供者（中国、中国香港、新加坡和泰国）的不同的空中交通流量管理支持系统进行互动。

2.2.2 第1进程的工作着重处理了不同的空中航行服务提供者独立研发或采购的各种空中交通流量管理支持系统在用户体验上的差异。如果系统之间缺乏信息联动，运营从许多不同地方始发的大量航班的主要航空公司可能就需要访问不同的系统，以便获取与其所有航班相关的空中交通流量管理信息。空域用户认识到，这会是扩展空中交通流量管理网络的一个主要障碍，因为获取信息的工作量很大。空域用户及其他利益攸关方一致认为，有必要设立单一的信息获取点，而这可通过可以让不同的空中交通流量管理支持系统进行系统间通信的接口来实现。在认识到这一必要性之后，成立了分布式多节点空中交通流量管理项目**技术小组**。该技术小组正致力于制定一份接口控制文件（ICD），其中将对空中交通流量管理系统间信息联动做出界定，同时将考虑到空域用户的要求以及未来向全系统信息管理（SWIM）框架发展的相关事宜。

2.3 通过示范飞行制定和验证程序

2.3.1 在测试和建立通信联动之后，该项目将工作重点转向针对分布式多节点空中交通流量管理网络下的空中交通流量管理制定**通用的运行程序**。这项工作由第3级空中航行服务提供者开展，它们召开项目会议，并与当地利益攸关方进行联系沟通，由此制定了一套初步的程序，这些程序构成了在各种情况下应如何传播和管理跨界措施的基础。当前，工作流程包括制定和分发空中交通流量管理每日计划、协作决策网络会议、计算的起飞时间的执行和分发，以及在航班延误或离港机场地面拥挤这种情况下实施的计算的起飞时间时段管理。在整个过程中，负有责任的流量管理人员（FMPs）应与各利益攸关方的运行人员建立高效的通信。

2.3.2 为了验证这些程序以及提高利益攸关方运行人员的意识，在2016年3月至6月期间，在不同机场与多个航空公司开展了一系列**示范飞行**。在这些示范飞行中，模拟了主要机场容量下降的虚拟情景，并由负有责任的空中航行服务提供者向预选航班发布计算的起飞时间。这些是“零延误计算的起飞时间”，以便不对所涉航班造成任何不必要的延误。这些示范飞行要求负责执行航班的航空公司妥善地处理为其提供的信息，就像是施行了空中交通流量管理措施一样，并使其运行人员尽可能地参与进来。这些活动是卓有成效的，帮助各利益攸关方让其驾驶员、调度员和流量管理人员等运行人员了解了跨界空中交通流量管理的概念和实践，并凸显了有待日后讨论和应对的各种挑战。

2.3.3 有限范围运行服务：在运行环境内的首次运用

2.3.4 在制定完通用的运行程序以及通过示范飞行顺利完成过程验证和意识提升活动之后，项目来到了一个重要关口，开启了**第1阶段的第3进程 — 有限范围运行服务**。在运行试验第1阶段的最后进程，将在容量下降的实际情况下适用和施行空中交通流量管理措施。这是迈向跨界空中交通流量管理

以在容量受限的进港机场实现需求容量平衡的重要一步。这项工作于2016年7月启动，将持续至2016年结束，尽管参与运行试验的各利益攸关方经常召开会议，定期对工作进行审查。该项目将渐进地推进这一过程。一开始时将在限定的某些天提前选好事先规划好的情景，以便利益攸关方可以做好准备并熟悉情况，然后再对范围进行拓展，在需要时临时施行空中交通流量管理措施。

2.4 预先需求预测和容量评估：预先飞行规划和气象（MET）合作的作用

2.4.1 在开展运行试验的过程中，该项目认识到了在实际运行之前提前获得准确的空中交通需求预测信息的重要性。这使得空中航行服务提供者可以对其各项资源的情况进行评估，并有效地实施空中交通流量管理方案，同时通过提升运行前态势感知能力最大限度地降低对各利益攸关方的不利影响。在实现准确的需求预测方面，空域用户的一个重要作用是提前进行飞行规划。世界其他地方在在空中交通流量管理方面的最佳做法显示，要求在预计起飞时间（EOBT）之前至少3小时提交飞行计划以及要求及时提交相关的飞行状态信息（DLA、CHG、CNL、DEP）是有效的做法，可以让空中航行服务提供者提前确定需求容量平衡情况，并相应地实施预战术空中交通流量管理方案。该项目因此在亚太地区空中航行规划和实施小组的各个附属机构上都提出这样一个建议，即应在亚太地区考虑实施关于进行预先飞行规划和提供相关信息这一要求。

2.4.2 在需求容量平衡的另一端，基于预测的情况做出准确的容量评估对于实施有效的空中交通流量管理方案也起着重要的作用。空中航行服务提供者的空中交通流量管理单位是否有能力实施空中交通流量管理措施取决于其是否可获得决策过程所需的信息，而在亚太地区，恶劣/险恶天气是造成容量下降的常见关键因素之一。因此，空中航行服务提供者及其气象服务提供者之间应开展密切合作，确保提供准确的天气预报和适当定制的天气产品，这对于空中交通流量管理运行是至关重要的。空中交通流量管理业界必须积极与气象服务提供者进行联系沟通，与其探索新的思路、分享经验和共同开发气象定制产品，以提升空中交通流量管理的运行水平。

2.5 协调空中交通流量管理的未来之路

2.5.1 自2015年6月以来，分布式多节点空中交通流量管理项目在这一概念的制定和验证上取得了重大进展，并且这一概念已经被核准为亚太地区跨界实施的一个可行的基础。项目现在处于在运行环境中对概念和程序进行测试的重要关口。虽然前面的道路充满了挑战，但项目的成员都全力以赴，将继续携手努力，确保该项目的顺利完成，从而为地区内实现协调高效的空中交通运行奠定基础。

分布式多节点空中交通流量管理网络这一概念在全面实施后可作为对全球范围内的空中交通流量管理标准、过程和程序进行统一的一个可行的解决方案。在今天实现了全球互联的空中交通网络中，统一的空中交通流量管理是全球空中航行计划（GANP）中航空系统组块升级（ASBU）方法所列出的空中交通管理现代化目标的一个关键方面。考虑到航空系统组块升级方法关于与地区和全球空中交通流量管理运行建立联动的建议，将分布式多节点空中交通流量管理网络这一概念以及各项过程和程序纳入国际民航组织的《协作性空中交通流量管理手册》（Doc 9971号文件）中将有助于指导各国的空中交通流量管理实施活动。