国 际 民 用 航 空 组 织

AN-Conf/13-WP/74[1]
7/9/18

工 作 文 件

第十三次空中航行会议

2018年10月9日至19日，加拿大，蒙特利尔

委员会A

议程项目3： 强化全球空中航行系统
3.5： 其他空中交通管理问题

关于制定数字塔台/远程塔台标准和指导材料的提议

（由中国提交）

执行摘要

本文件介绍了近期全球范围内，为满足各国运行需要而开展的关于远程塔台（ASBU模块B1-RATS）和数字塔台的试验验证与实施工作。鉴于塔台运行数字化能够提高空中交通服务系统的安全性、服务水平和运行效率，并且在技术上已经成熟，因此迫切需要针对数字塔台和远程塔台的应用，研究制定统一的标准和指导材料，实现该项技术在全球的协调实施。

行动：请会议：
关注本工作文件提供的信息，并同意文件第三部分中的提议。

1. 引言

1.1 机场运行远程控制（参考 ASBU 模块 B1-RATS）或称远程塔台（RT），通常适用于低流量的机场。此项技术可以针对那些在本场提供空中交通服务时运行不连续或成本效益比低的机场，在远端为一个或多个此类机场提供安全和经济有效的空中交通服务。此外，此项技术还适用于主用塔台不可用时，远程塔台作为应急塔台来维持机场正常运行的情况。

1.2 近年来，为了提高空中交通管理的安全性和运行效率，逐渐开始有中等规模甚至繁忙机场的传统塔台上采用了类似远程塔台的技术，这项技术包含了增强功能和监视融合技术，一般称为数字塔台，作为对传统塔台管制员提供视觉增强的一种应用。远程塔台和数字塔台技术都使用高分辨率的监视摄像头来捕捉机场的全景并对其进行数字化。数字影像视频数据通过高速和安全的网络，实时传输到空管塔台（数字塔台情形）或远程管制室（远程塔台情形）并显示到曲面屏上，给管制员提供机场的全

[1] 中文版由中国提供。

景视野。飞机和车辆等目标会显示在数字化的视频上，并利用机场地图和飞行数据与目标进行匹配，从而可以通过呼号在显示屏上识别并关注特定的目标。另外，人工智能也可以在数字化的视频上加以应用，来提供额外的安全告警功能，以便在早期发现冲突或机场禁区侵入等情况。这些都将大大提升中等规模甚至繁忙机场管理场面目标实时活动时的管制安全和运行效率，特别是在夜间和能见度低的情况。

2. 讨论

2.1 在国际民航组织正式信件(AN 7/63.1.1-17/23，2017 年 3 月 6 日)中，提议对国际民航组织文件“空中航行服务程序 — 空中交通管理(PANS-ATM，Doc 4444)”进行修订，即增加新的 7.1.1.2.1 段“目视观测应当通过以下方式实现：直接通过塔台窗口进行观测；或间接通过可视化监视系统[2]进行观测，但系统需要获得空中交通服务官方机构认证”。随着提议的修正案预计将在 2018 年 11 月 8 日开始应用，可视化监控相关技术即将用于空中交通服务。然而，由于在 4444 文件中没有对此类系统提出具体需求及相关指南，因此作为管制和机场运行控制系统，其在可靠性、可用性和完整性等方面所需的标准还不明确。此外，对于如何使用规范文件来制定和检查安全案例，用以确保客观的评估并获取空中交通服务官方机构的认证，以及系统安全运行的规划、实施和过渡，也缺乏全球性的指导材料。

2.2 除了技术层面准备之外，在通过数字塔台和远程塔台的实施来提供空中交通服务前还需要对系统进行完整性和稳健性的研究和评估，包括但不限于积极的运行效益、安全案例的研究制定、运行程序、培训需求以及相关的认证程序等，而这些工作都依赖于相应的标准需求和指导材料。在国际民航组织《全球空中航行计划》中提出的ASBU框架下，远程塔台已被列入模块 1 当中(B1-RATS)，同时鼓励各个国家和地区当局在 2019-2025 年阶段，在符合运行效益的商业案例和充足的前期准备支持下考虑部署远程塔台[3]。对于数字塔台，尽管其全球范围内的应用在持续增长，但仍没有明确列入国际民航组织《全球空中航行计划》或ASBU模块中。

2.3 目前，数字塔台和远程塔台技术发展的步伐已经远比各民航当局管理标准和指导材料的制定速度超前，这导致了各个国家和地区当局以及设备供应商采用多样化的方法来实现远程塔台、数字塔台的情况盛行。在相关标准和指导材料均尚未出台的情况下，包括澳大利亚，奥地利，中国(包括中国香港)，德国，匈牙利，荷兰，新西兰，挪威，新加坡，瑞典，阿联酋，英国和美国等在内的全球各地的民航当局及空中航行服务提供商，已经在全球范围内针对数字塔台和远程塔台开展了大量的实验和部署，以满足各自运行需求。瑞典的空中航行服务提供商针对境内一个低密度机场实施了全球第一例远程塔台，使其可以从远端获得空中交通服务，此项目已获得了瑞典民航局的批准。

2.4 当前，位于偏远地区且空中交通流量低的支线机场正在面临的各种挑战是全球公认的，包括塔台设备的老旧，管制人员的短缺和运行效率的低下。中国已经开始考虑为这些小型机场引入远程塔台技术，以达到更加灵活有效地部署调度管制人员以及提高空中交通服务安全和效率的目的。在 2018 年初，中国民用航空局组织新疆机场集团开展了远程塔台技术试点项目，该机场集团共经营着 19 个交通流量较低并且开放时间有限的支线机场。这个试验项目的初步技术方案和实施方案已获得批准，计划于 2019 年完成项目工程实施。

---

[2] 可视化监视系统是一种光电系统，电子视觉呈现出维持管制员对机场及机场附近情景意识的交通状态和其它的信息。它通常由许多元件组成，包括传感器、数据传输链路、数据处理系统和态势显示。

[3] 根据国际民航组织2016年7月发布的ASBU文件，这些对应的规定包括标准、航空电子、基础设施、地面自动化、程序和运行许可，预计在2018年可用。

2.5 另一方面，由于中国大型枢纽机场的快速扩张，对于此类机场更加复杂的机坪管制运行需求正不断增加。此前，这些机场的塔台和机坪管制均由空管部门负责，这种情况下面临着成本高、操作复杂和安全风险等挑战，因此需要将机坪管制同塔台管制分离开来，提供单独的机坪管制服务。利用远程塔台技术，专门的机坪管制能够迅速且经济地予以实施。广州白云国际机场率先采用了远程塔台技术来提供专门的机坪管制服务。该项目综合利用各种监视手段和外部数据，向机坪管制员提供了集中的、增强的情景意识，保证机坪管制运行安全、高效。

2.6 香港国际机场即将安装部署高分辨率监视摄像头，具有平移、倾斜、缩放和热红外等功能，用于数字塔台和远程塔台的试验运行。试验系统将集成高级场面引导与控制系统（A-SMGCS）、广播式自动相关监视（ADS-B）和飞行计划数据，在机场管制塔台和远端站安装的定制化显示屏可以显示重要的飞行信息以及跑道和机坪区域的全景。试验项目将收集管制员的反馈，并评估此项技术是否能够：（1）加强日常工作中，管制员管理机场场面航空器和车辆的活动时的目视观察视野，尤其是在低能见度运行的情况；（2）在塔台远端提供应急运行能力；（3）提高机场扩建后对远距离区域的可视性。

2.7 事实上，全球不同的空中航行服务提供商对设备供应商提出了不同的要求，以便根据自己的运行需要来进行数字塔台和远程塔台的试验或部署。这种分散实施、七国八制的局面将有可能降低系统的安全级别和服务质量，因此迫切需要采用统一标准和指导材料以实现系统间的互操作性。

2.8 根据《全球空中航行计划》，随着国际民航组织 ASBU 的 B1-RATS 模块即将在 2019 年开始准备部署，需要包括国际民航组织、民航当局、空中交通服务（ATS）及通信导航监视服务（CNS）提供方、机场运营方和设备供应商等在内的各方共同努力，促进相关标准和指导材料的制定和出台。尽管国际民航组织已经在正式信件中引用了欧洲航空安全局（EASA）2015 年出版的远程塔台相关指导材料，仍然迫切需要在 ICAO 层面制定相关标准和指导材料，用以指导管理全球大量数字塔台和远程塔台的技术开发、试验和实施工作。

3. 结论

3.1 请会议商定以下建议：

建议 2.1/x — 数字塔台和远程塔台的标准化和指导材料

3.2 请会议：

a) 注意到各国民航当局目前采用多种方法对数字塔台和远程塔台进行试验或实施，以满足各自的运行需要；

b) 注意到必须采用共同的标准和指导材料来确保数字塔台和远程塔台的协调试验和实施，以确保安全和服务水平；

c) 鉴于全球范围的空中航行服务提供商（ANSP）认可数字塔台技术对其运行有益的趋势，敦促国际民航组织考虑将数字塔台的应用纳入全球空中航行计划和相关的航空系统组块升级模块中。

d) 敦促国际民航组织协调各相关方共同加快数字塔台和远程塔台标准和指导材料的制定，其中应包括安全案例典型模板，及对其纳入运行系统性地进行规划、实施和过渡的方法，以确保一致性和协调实施。

— 完 —