国 际 民 用 航 空 组 织

工 作 文 件

ATConf/7-WP/36[1]
23/9/26

第七次世界范围航空运输会议
（ATCONF/7）

2026 年 11 月 16 日至 20 日，蒙特利尔

议程项目 4：　新兴技术、新商业模式及其他相关方面
4.3：利用航空运输数据与数字生态系统实现无缝、安保且有韧性的运行

数字化提升机场容量价值

（由中国提交）

执行摘要

本文件介绍中国实施机场协同决策 A-CDM 所实现的容量价值。机场协同决策不会直接改变跑滑结构、停机位数量或规章间隔标准。其提升容量的价值，在于将规划容量、公布容量或计划航班量更好地转化为实际运行吞吐量。实现路径包括：提升关键节点数据质量、优化目标撤轮挡时间 TOBT/目标许可开车时间 TSAT/目标起飞时间 TTOT 的准确度、融合机场协同决策与空中交通流量管理 ATFM 系统、放行排序、滑行时间管控、协同除冰、恶劣天气后的运行恢复、场面安全监管。

行动：请会议：

a) 注意到中国运用机场数字化提升容量价值的实践经验，该价值体现为将规划、公布或计划容量转化为实际运行吞吐量的能力得到提升，和

b) 请国际民航组织通过相关专家组研究讨论建立全球框架的可行性，对人工智能技术在整个航空生态系统中安全、可靠、可问责的应用实施规范管理。

战略目标：	本工作文件涉及战略目标：航空运输的经济发展确保为所有人带来经济繁荣和社会福祉和每次飞行都安全和安保。
财务影响：	注意到该经验不会产生额外的财务影响。任何后续工作将取决于国际民航组织的优先级安排和预算程序。
参考文件：	Doc 9750 号文件（全球空中航行计划）；Doc 9971 号文件（协同空中交通流量管理）；Doc 9981 号文件（机场航行服务程序）；Doc 10039 号文件（系统级信息管

[1] 中文和英文版本由中国提供。

	理）；附件 19、Doc 9859 号文件和 Doc 10159 号文件（安全管理和安全情报）；中国民航局自愿安全报告和协同运行规定。

1. 引言

1.1 机场容量不应仅理解为跑道、停机位或航站楼设施的物理极限，还应指在实际运行条件下，能够安全、可持续承接的业务需求规模。日常运行中，机场可用容量会受到跑道与滑行道运行情况、停机位可用情况、航班过站效率、除冰资源、流量管理措施、旅客准备情况、行李保障、货运处理、地面交通、天气及扰动恢复能力等因素制约。提升可用容量向实际航班保障的转化占比，就可以实现容量增益。

1.2 自 2017 年起，中国民用航空局将机场协同决策 A-CDM 作为机场数字化的核心基础设施加以推广，截止至 2025 年底，中国已有 41 家大型国际机场完成机场协同决策部署与实施。

1.3 机场协同决策直接关系到机场容量，能够缩小规划容量与实际保障容量之间的差距。机场即便拥有既定的小时或日公布容量，也只有当航班、停机位、地面保障、滑行路线、起飞排序以及流量管理措施在时间上相互匹配时，该公布容量才能真正发挥效用。

2. 讨论

2.1 在中国民用航空局主导下，各机场设立运行管理委员会 OMC，委员会设置在机场运行指挥中心，由机场运营人、空中交通管制单位、航空公司、地面保障服务商等相关方组成，支撑日常运行尤其是非正常运行条件下的会商决策，同时对参与机场协同决策流程的各相关方开展运行绩效评估。

2.2 中国机场协同决策系统与全国交通流量管理 NTFM 系统实现集成。机场协同决策向全国交通流量管理系统输出高质量目标撤轮挡时间 TOBT 等关键节点信息，机场、航空公司从流量管理系统获取计算起飞时间 CTOT、流量限制、航路天气影响、放行序列等运行约束条件。

2.3 机场协同决策系统依据目标撤轮挡时间 TOBT、目标许可开车时间 TSAT、目标起飞时间 TTOT、跑道配置、滑行道与停机位状态、流量管理措施，实现动态放行推出排序。运行模式由传统的“飞机准备完毕即申请推出”，转变为“航班保障就绪、滑行路径、跑道可用时机、流量管理窗口全部匹配的条件下再推出”。据统计，杭州萧山机场 ZSHC 单年累计完成 1 892 架次航班短时调整，航班准点率提升约 4.5 个百分点。

2.4 机场协同决策系统支持航班换季实施前分析，以及容量受限情况下的预战术调整。将航班计划导入机场协同决策系统，分析航班量、分布结构、波峰以及潜在资源冲突。据统计，杭州萧山机场在航班换季计划优化前，单条航线出发准点率为 61.7%；优化调整后，该航线出发准点率提升至 78.57%，机场整体出港准点率达到 94.12%。

2.5 在冬季或恶劣天气条件下，除冰资源会成为运行瓶颈。机场协同决策系统整合航班信息、气象数据、车辆定位、停机位信息、除冰坪资源、除冰液储备，实施除冰业务管理，生成除冰方案与作

业序列，监控除冰车辆，线上发起除冰申请，并协调推出时间与流量管理时隙。据统计，昆明长水机场 ZPPP 单架飞机除冰作业时长由 20-30 分钟缩短至 8 分钟以内，除冰协调电话沟通量下降 40%，纸质记录减少 70%，整套除冰流程实现全数字化、全程可追溯。

2.6 依托机场协同决策系统实施停机位分配优化，理顺停机位分配与使用跑道的关系，综合目的地、航路方向、跑道配置、机场跑滑结构等信息，在条件允许时将航空器的停机位分配至运行效率更高一侧，此举可以减少跨区滑行、场面冲突、不必要的长距离地面滑行。昆明长水机场 2019 年 3 月启用同侧停机绿色运行模式后，航空器穿越垂直滑行道的占比由实施前 42.5%降至 22.4%，每日减少约 200 架次的跨区滑行；始发航班准点率同比提升 0.9 个百分点；机场整体航班准点率同比提升 2.7 个百分点；航班平均延误时长 10.75 分钟，同比缩短 1.48 分钟。

2.7 中国目前已有 30 余家大型国际机场布设定位设备。车辆定位覆盖机场全部区域，包括机坪、滑行道、跑道入口、除冰作业区等。昆明长水机场的车辆管理系统监控约 1 900 台车辆，占机场车辆总数的 95%，设备定位达到米级精度，数据刷新频率 1 次/秒，端到端时延不超过 1 秒。每月产生场面安全告警 18652 条，真实告警占比 65%，告警响应时间小于 1 秒。车辆管理系统通过应用程序接口，同跑道侵入防范系统、场面监视系统 SURF、高级场面活动引导与控制系统 A-SMGCS、广播式自动相关监视 ADS-B、机场数据交换系统 ADSEX 完成数据对接。

2.8 机场协同决策系统对实际运行的改善成效如下：

2.8.1 年旅客吞吐量 1 000 万以上机场部署机场协同决策系统后，航班放行率提升 5-10 个百分点，目标撤轮挡时间 TOBT 预测准确率达到 95%以上。

2.8.2 昆明长水机场航空器过站时间降低 20.5%，通过同向分区停机，平均滑行时间由 28 分钟缩短至 21.5 分钟，跨区滑行穿越占比由 41%降至 26%。

2.8.3 广州白云机场放行正常率提升 5.97 个百分点，出港航班撤轮挡准点率提升 7.26 个百分点，平均滑出时间缩短 1 分钟。

2.8.4 杭州萧山机场单年完成 1 892 架次航班短时调整，经过短时调整的航班正常率与未调整相比，提升 10 个百分点，机场航班正点率提升约 4.5 个百分点.

2.8.5 中国民航局对 6 家大型机场开展评估显示：扣除机场协同决策系统建设成本后，2019 年综合效益达 1.41 亿元人民币。

3. 建议

3.1 通过机场数字化赋能，能够有效提升机场协同水平，改善运行效率，进而提升机场容量价值。

3.2 人工智能技术在机场数字化中的应用，无疑可以提升机场运行效能，但需要建立一套全球框架，规范人工智能技术在航空全生态内安全、可靠、可问责的落地应用。

— 完 —