

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX—XXXX

机场群区域协同决策系统技术要求

Technical requirements for multi-airport regional collaborative decision making
system

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 系统组成 3

6 总体要求 3

7 功能要求 3

 7.1 通则 3

 7.2 必备功能 3

 7.3 可选功能 5

8 性能和可靠性要求 6

9 接口要求 6

10 信息安全要求 8

参考文献 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国民用航空局空管行业管理办公室提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民用航空总局第二研究所、中国民用航空局运行监控中心、中国民用航空局空中交通管理局运行管理中心、中国民用航空华东地区空中交通管理局、中国民用航空华北地区空中交通管理局。

本文件主要起草人：刘卫东、侯昌波、郭春波、文轶、张旭、张新雷、苗亚、武宪杰、胡頔、杨洋、高飞、范玉娟、蔡明、惠文晓、朱秀莹、武俊青、孙伊洁。

机场群区域协同决策系统技术要求

1 范围

本文件规定了中华人民共和国境内机场群区域协同运行决策系统的应用范围、系统功能、数据接口以及性能、可靠性、信息安全等方面要求。

本文件适用于地区级机场群区域运管委协同决策系统的研制、建设、测试、验收。

注：中国民航已建立并全面推行“全国—区域（机场群）—机场”三级协同运行体系。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

ISO/IEC 9834-8 信息技术—对象标识符注册机构的操作程序-第8部分：通用唯一标识符的生成及其在对象标识符中的使用（Information technology — Procedures for the operation of object identifier registration authorities – Part 8: Generation of universally unique identifiers (UUIDs) and their use in object identifiers）

3 术语和定义

ISO/IEC 9834-8、GB/T 22239定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机场群 **multi-airport**

是指在一定区域范围内，以一个或多个大型机场为核心，各机场与区内城市之间通过基于航空需求的地面运输联系而形成的以协同运行和差异化发展为主要特征的空间集群。

3.2

区域协同决策 **regional collaborative decision making**

由机场群内机场管理机构、空管单位、航空公司和其他运行保障单位共同参与，建立的组织运行协调会商、整合保障资源、建立信息共享渠道、实施空地协同放行和运行效能评估的建立的议事协调机制。

3.3

机场群区域协同决策系统 **multi-airport regional collaborative decision making system**

为保障机场群区域协同运行机制的执行，以及为参与方和利益相关的协作配合而建立的技术支撑平台。

3.4

区域运管委 **regional operation management committee**

是指机场群范围内空管单位、机场管理机构、航空公司等利益相关方共同组成的负责统筹机场群内保障能力与需求，组织制定计划调整方案与放行策略，平衡机场群内各机场的运输需求和效率的机构。

3.5

协同改航 **collaborative rerouting**

当空域单元容量下降或者空中交通流量剧增导致航路出现拥挤，航空器不能按照计划航线飞行时，空域管理者 and 使用者采用安全、有效和公平的改航策略调整飞行计划或航行路径的措施。

3.6

航空资料汇编 **aeronautical information publication; AIP**

由国家或者国家授权发行的，载有空中航行所必需的具有持久性质的航空资料出版物。

3.7

计量点 **metering point**

空中交通流量管理中用以参考的资源单位。

注：包括但不限于机场、跑道、航路点等。

3.8

时隙 time slot

分配给航班关键保障节点的特定时间段。

3.9

预估撤轮档时间 estimated off-block time; EOBT

航空器在起飞准备就绪、所有舱门关闭、廊桥撤离、推车可用并且收到开车许可后可立即推出的时刻。

3.10

目标撤轮档时间 target off-block time; TOBT

航空公司或地面服务单位预计的航空器将要准备好、所有舱门关闭、撤廊桥完成、拖车就位，收到许可后可立刻推出/开车的时间。

3.11

实际撤轮档时间 actual off-block time; AOBT

航空器实际推出/开车的时间。

3.12

目标许可开车时间 target start-up approval time; TSAT

航空公司或地面服务单位预计的保障结束、一切准备就绪可随时推出的时间。

3.13

开始除冰时间 ready for de-icing time; RZT

航空器除冰任务开始的时间。

3.14

完成除冰时间 end of de-icing time; EZT

航空器除冰任务结束的时间。

3.15

可变滑行时间 variable taxi time; VTT

根据停机位、起飞跑道、滑行路线、交通状况等计算出的起飞/进位前所需滑行时间。

3.16

预计上轮档时间 estimated in-block time; EIBT

预计的航空器到机位上好轮档的时间。

3.17

实际上轮档时间 actual in-block time; AIBT

航空器到机位上好轮档的时间。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AAR: 机场进场率 (Airport Arrival Rate)

ADR: 机场离场率 (Airport Departure Rate)

ATFM: 空中交通流量管理 (Air Traffic Flow Management)

AIXM: 航空情报交互模型 (Aeronautical Information Exchange Model)

FCA: 流量限制区域 (Flow Constrained Area)

FEA: 流量评估区域 (Flow Evaluation Area)

FIXM: 飞行信息交换模型 (Flight Information Exchange Model)

METAR: 机场例行天气报告 (Meteorological Aviation Routine Weather Report)

SPECI: 特选航空天气报告 (Aviation Selected Special Weather Report)

TAF: 机场天气预报 (Terminal Aerodrome Forecast)

UUID: 通用唯一识别码 (Universally Unique Identifier)

WXXM: 气象信息交换模型 (Weather Information Exchange Model)

5 系统组成

机场群区域协同决策系统主要由信息共享单元、协同流程自动化单元、网络、多模式协同会商单元、智能辅助决策（航班计划动态调整、协同改航、时隙置换等）生成单元、流量管理策略和辅助决策建议假设推演单元、复盘分析单元、人机界面、时间同步单元等概念构建块组成。

6 总体要求

- 6.1 系统应按照模块化设计，以满足差异化服务功能的配置和应用需求。
- 6.2 系统应具备良好的扩展性，以满足系统升级和扩容的需要。
- 6.3 系统应具备良好的互用性，以满足设备互联集成的需要。
- 6.4 系统应具备记录保存功能，以便可以对开展的所有活动进行适当存储和可靠的追溯。
- 6.5 系统应提供完善的系统管理功能。
- 6.6 系统应具备时间同步的功能。

7 功能要求

7.1 通则

- 7.1.1 机场群区域协同决策系统功能应根据区域协同运行机制的运行模式和业务需求确定。
- 7.1.2 系统必备功能应包括：信息共享、协同会商、航班计划动态调整建议、改航分析建议、基础信息管理、航班信息管理、动态监控等。
- 7.1.3 系统可选功能应包括：气象信息管理、交通流态势推演、飞行流量预测、空域监控告警、时隙交换建议、复盘分析等。

7.2 必备功能

7.2.1 信息共享

- 7.2.1.1 系统应为各参与方提供统一的情景意识，支持为参与方和利益相关方提供核心数据。
- 7.2.1.2 系统共享的信息应至少包括：
 - a) 雷达综合航迹；
 - b) 飞行数据；
 - c) ADS-B 数据；
 - d) 气象数据；
 - e) 全国流量系统数据；
 - f) 航班计划动态调整工具数据；
 - g) 离港航班动态；
 - h) 航班地面状态；
 - i) 进港航班动态；
 - j) 跑道运行模式；
 - k) 除冰状态；
 - l) 起降间隔；
 - m) 机场机位信息；
 - n) 机场保障能力信息；
 - o) 航班时隙协商信息；
 - p) 离港航班信息；
 - q) 进港航班信息；
 - r) 地区时隙信息；
 - s) 管制协议相关信息；
 - t) 机场通行能力信息；
 - u) 机场流量预测信息；

- v) 流量管理信息;
- w) 临时航路开放信息;
- x) 发送信息的时间戳。

7.2.2 协同会商

- 7.2.2.1 系统应支持面对面会商和视频会商。
- 7.2.2.2 系统应具备多分组会商功能。
- 7.2.2.3 系统应具备按照会商启动条件、会商范围、会商时间通知相关参会单位和人员。
- 7.2.2.4 系统应支持多方协作填写会商记录表并支持汇总共享。
- 7.2.2.5 系统应支持基于会商记录表编制会商实施情况表，形成典型案例库。

7.2.3 航班计划动态调整建议

- 7.2.3.1 系统应具备航班时刻调整（即调时）和航班计划取消（即调减）两种航班计划动态调整功能。
- 7.2.3.2 系统应具备航班调时智能推荐功能。
- 7.2.3.3 系统应具备航班调减智能推荐功能。
- 7.2.3.4 系统应具备维护当日及次日飞行计划，并按照相关要求通过电报或数据等方式反馈至参与方或利益相关方。
- 7.2.3.5 系统应具备航班调时假设推演功能。
- 7.2.3.6 系统应具备航班调减假设推演功能。
- 7.2.3.7 系统应具备航班调时或调减全过程管理功能，包括信息收集、信息发布、实施调整、反馈调整结果等。

7.2.4 改航分析建议

- 7.2.4.1 系统应支持灵活航路使用、备份航路使用、协同改航和强制改航四种情况的分析功能。
- 7.2.4.2 系统应具备当因天气或军事活动等影响，造成或预计造成大面积航班延误时，通过协调相关部门，开辟新的航路（航空资料汇编规定中没有），允许部分航班通过新开辟的航路运行的分析功能。
- 7.2.4.3 系统应具备航空资料汇编规定中没有，但经协调并公布，一段时间内可申请使用的城市对间航路的分析功能。
- 7.2.4.4 系统应具备当因某些原因，某时段内某条航路航线或空域不可通行，所有在该时段内的航班按照要求改走其他航路航线或空域的分析功能。
- 7.2.4.5 系统应具备制定改航方案功能，改航方案包括但不限于可改航城市对、改航航路、可接受改航时段、数量和间隔、使用限制及改航后的预计放行方式等。
- 7.2.4.6 系统应具备针对常延误航班、高频延误航路航线，自动规划相关改航建议的分析功能。

7.2.5 基础信息管理

- 7.2.5.1 系统应支持对系统各模块使用人员、权限等进行配置管理。
- 7.2.5.2 系统应支持对数据引接接口、航路航线、空域性质等基础信息编辑维护。

7.2.6 航班信息管理

- 7.2.6.1 系统应支持对区域内今日、次日及指定日期的全部航班计划信息管理。
- 7.2.6.2 系统应具备查看航班原始报文、航班筛选、流量管理信息关联、航班架次概要信息显示等功能。

7.2.7 动态监控

- 7.2.7.1 系统应显示航迹实时运行状态信息。
- 7.2.7.2 系统应支持叠加显示航路航线、机场场面地图、气象等信息。
- 7.2.7.3 系统应支持按角色权限定制显示功能，席位角色应至少包括：
 - a) 主任协调席;
 - b) 空管协调席;
 - c) 机场运管委协调席;

- d) 航空公司协调席。
- 7.2.7.4 主任协调席应至少具备以下功能：
 - a) 日常 OA 管理及上报；
 - b) 运行态势显示及预测；
 - c) 航班计划动态调整建议；
 - d) 协同会商；
 - e) 复盘分析。
- 7.2.7.5 空管协调席应至少具备以下功能：
 - a) 运行态势显示及预测；
 - b) 航班计划动态调整建议；
 - c) 改航分析建议；
 - d) 协同会商；
 - e) 复盘分析；
 - f) 流量管理建议制定；
 - g) 时隙交换建议。
- 7.2.7.6 机场运管委协调席应至少具备以下功能：
 - a) 运行态势显示及预测；
 - b) 航班计划动态调整建议；
 - c) 协同会商；
 - d) 复盘分析。
- 7.2.7.7 航空公司协调席应至少具备以下功能：
 - a) 航班信息管理；
 - b) 运行态势显示及预测；
 - c) 航班计划动态调整建议；
 - d) 协同会商；
 - e) 复盘分析。

7.3 可选功能

7.3.1 气象信息显示

- 7.3.1.1 系统应支持接入多源气象数据和分时气象信息。
- 7.3.1.2 系统应支持全国主要机场气象信息查询。
- 7.3.1.3 系统应具备气象数据的实时监控功能。

7.3.2 交通流态势推演

- 7.3.2.1 系统应具备面向气象、空域用户活动等突发事件典型运行场景，从战略级、预战术级、战术级对区域交通流态势进行推演。
- 7.3.2.2 系统应支持常用的流量管理策略或流量管理策略库中的流量管理策略对空域中所有航迹进行动态推演，并真实反映相近航空器之间的影响。

7.3.3 飞行流量预测

- 7.3.3.1 系统应支持按计量点类型分时间片进行飞行流量预测。
- 7.3.3.2 系统应支持按 15 min、30 min、1 h 等时间片对计量点进行飞行流量预测。
- 7.3.3.3 系统应具备设置数据源优先级功能。
- 7.3.3.4 系统应支持根据数据源优先级处理数据冲突的功能。

7.3.4 空域监控告警

- 7.3.4.1 系统应支持根据用户设置的预战术阶段不同时间范围，对指定监视对象的容流匹配状况进行分析，呈现各时间段内各等级超容的目标个数，并依据容流匹配状况分类别告警。

7.3.4.2 系统应支持以列表形式展现告警信息，列表中展示流量、容量、超容量数值，以不同颜色区分。

7.3.5 时隙置换建议

7.3.5.1 系统应支持时隙置换建议推荐功能。

7.3.5.2 系统应支持时隙置换假设推演功能。

7.3.6 备降管理

7.3.6.1 系统应具备区域内机位资源动态监控与统计功能。

7.3.6.2 系统应具备区域内备降航班全流程追踪功能。

7.3.7 复盘分析

7.3.7.1 系统应具备回顾和分析特定日期运行情况的功能。

7.3.7.2 系统应能对每天的运行情况进行记录存档，以支持用户进行复盘决策和措施改进。

7.3.7.3 系统应能对运行数据、协调数据、会商数据以及值班人员等关键信息进行综合展示。

7.3.7.4 系统应支持从空管、机场、航司多维度进行分类展示并支持自定义配置选项卡标签，以适应不同的分析需求和偏好。

8 性能和可靠性要求

8.1 系统应满足人机界面操作响平均时间不大于 250 ms，最长时间不大于 500 ms。

8.2 系统应满足时钟同步误差不大于 100 ms。

8.3 系统应满足对交通态势类和决策信息类数据保存至少 12 个月。

8.4 系统应具备对外传输数据时如遇通信失效，暂存待发送数据，待通信恢复后补发的功能。

8.5 系统应满足从冷启动开始到系统正常运行时间不大于 15 min。

8.6 系统应满足发生故障时，利用备份数据恢复系统时间小于 30 min。

8.7 系统应满足数据传输正确率不低于 99%。

8.8 系统应满足数据传输平均延迟不超过 2 s；

8.9 系统应满足数据传输频率不低于 5 秒每次。

8.10 系统应满足全年 7×24 小时正常运行，具备高可靠性与良好的容错、备份机制，设计寿命应不小于 15 年。

8.11 系统记录服务应采用冗余备份机制保存历史数据。

9 接口要求

9.1 系统接口应支持数据使用者采用数据集服务或数据 API 服务按需获取各类数据。

9.2 系统接口应具备以下特性：高吞吐量、数据分片、数据复制、多客户端接入、低传输延迟、数据一致性、服务容错、服务能力可扩展。

9.3 系统接口应采用基于 REST 式的服务设计 RESTful，支持 HTTP、URI、XML、JSON 等标准和协议，设计轻量级、跨平台、跨语言的架构，通过统一的接口提供服务，实现前后端分离。

9.4 系统接口应符合：

- a) 每一个 URI 应代表一种资源；
- b) 同一种资源可有多种表现形式；
- c) 所有操作应无状态；
- d) 接口应规范统一；
- e) 数据格式应一致。

9.5 系统接口中航行情报类信息宜采用航行情报交换模型（AIXM）予以描述及交互。

9.6 系统接口中飞行和流量类信息宜采用飞行信息交换模型（FIXM）予以描述及交互。

9.7 系统接口中气象类信息宜采用气象信息交换模型（WXMM）予以描述及交互。

9.8 系统接口数据格式及信息交互内容应满足表 1 所示的要求。

表1 系统接口数据格式及信息交互内容

序号	数据项	要求
1	时间戳	数据交换发生时间，采用14位类型格式，形如年年年年月月日日时时分分，如20230412101030，表示2023年4月12日10时10分30秒
2	航空器识别标识	国际民航组织分配给航空器运营人的三字代号后随飞行任务的编号作为航空器识别标志，或者航空器注册标志，采用1-10位字符表示
3	全球唯一飞行标识符	用于在航班运行前一日和当日标识某一计划执行或取消航班的唯一字符串，采用32位字符表示，符合UUID Ver4规定
4	计划离港时间	航班时刻管理部门批准的离港时间，采用12位字符表示，形如年年年年月月日日时时分分，如202304121010，表示2023年4月12日10时10分
5	计划起飞机场	预先计划审批部门批准的起飞机场，采用4位字符表示，形如ZBAA
6	计划目的地机场	预先计划审批部门批准的目的地机场，采用4位字符表示，形如ZBAA
7	预计撤轮档时间	预估撤轮档时间，采用12位字符表示，形如年年年年月月日日时时分分，如202304121010，表示2023年4月12日10时10分
8	航空器注册号	航空器国籍登记标志，应包含航空器国际标志和登记标志，采用1-10位字符表示
9	航空器地址码	国际民用航空组织分配的供航空通信、导航和监视系统使用的24位二进制编码，系统采用16进制对应的字符来进行描述，每4位表示一个“0-F”的字符，共6位，如：0078FF
10	机场机位信息	包含机场机位信息更新时间、已占用和预占用机位数量，预计空余A/B/C/D/E/F类机位数量
11	机场保障能力信息	包含机场小时进出港保障能力AAR\ADR、接收备降能力、除冰雪能力
12	航班时隙协商信息	包含目标撤轮档时间、修改目标撤轮档时间的原因、目标许可开车时间、确认信息等
13	离港航班信息	包含离港航班停机位、开始除冰时间、完成除冰时间、预计除冰时长、除冰状态、除冰区域、开始登机时间、完成登机时间、实际撤轮档时间、可变滑行时间、登机人数、下客开始时间、预计上轮档时间、实际上轮档时间等
14	进港航班信息	包含到港航班停机位、实际到港时间等
15	流量管理基础信息	包含流量管理组ID、上游流量管理ID、流量管理制定单位、流量管理接收单位、流量管理发布单位、流量管理发布时间、流量管理原因代码、流量管理类型、流量管理状态等
16	总量间隔限制信息	包含流量管理唯一标识、策略开始时间、策略结束时间、策略限制对象、间隔限制类型、总量时间片、单位时间片总量架次、间隔类型、间隔值、高度限制类型、限制高度值、优先级等
17	地面延误程序信息	包含流量管理唯一标识、策略开始时间、策略结束时间、策略限制对象、作用半径、策略对象容量、限制交通流、豁免交通流等
18	空域流量程序信息	包含流量管理唯一标识、策略开始时间、策略结束时间、策略限制对象、作用半径、优先级、策略对象容量、限制交通流、豁免交通流等
19	地面停止程序信息	包含流量管理唯一标识、策略开始时间、策略结束时间、策略限制对象、作用半径、优先级、策略对象容量、限制交通流、豁免交通流等
20	航行通告信息	包含主要情报区和主要机场的航行情报等数据，包括流水号、拍发时间、等级标志、收电地址、签发日期和时间、发电地址、一级航行通告系列、通告系列编号内容、航行通告标志、Q)项限定行中的情报区、飞行种类、签发航行通告的目的、影响范围（上限、下限、经纬度、半径）、A)项发生地、B)项生效时间、C)项失效时间、代替报、取消报等数据字段
21	气象信息	包含区域内的高空风气象预报数据及定时推送的METAR、SPECI、TAF等各类型报文，包括机场四字代码、发布时间、报文类型、起止时间、风向、风速、能见度、目视水平、云底高、云层信息、气压、温度、湿度等气象相关信息
22	航空公司航班优先级信息	包含航班标识信息、航班号、执飞时间、航班保障用户优先级、发布时间等
23	常规类信息	MDRS重要天气概率表等气象信息和通行能力、重要航路点、航路/航线小时通行量、重要航路点预计流量控制信息、改航通知单、强制改航信息、调时明细单等态势信息

10 信息安全要求

- 10.1 系统应通过第三方机构提供的信息安全能力测试。
- 10.2 系统应符合信息系统安全等级保护第三级的规定，满足 GB/T 22239 中关于第三级安全要求。
- 10.3 系统中重要数据，应采用加密等方法进行保护。
- 10.4 系统应建立防病毒机制，进行防病毒系统管理，及时安装系统补丁。
- 10.5 系统对灾难性事件应有应急措施。
- 10.6 系统应配有安全措施确保数据的存储安全。
- 10.7 系统应提供运行日志与操作日志功能，对异常运行与异常操作进行识别和告警。
- 10.8 数据传输应当具备一定的防篡改能力。当采用互联网进行数据交互时，数据须按相关要求数据进行加密。

参 考 文 献

- [1] CCAR-71 民用航空使用空域办法
 - [2] ICAO Doc 9971 Collaborative Air Traffic Flow Management Manual
 - [3] MD-TR-2018-02 大型机场运行协调机制
 - [4] 民航空发明电〔2021〕295号 关于明确民航空管系统航班改航相关工作的通知
 - [5] 民航规〔2024〕32号 民用航空协同运行管理办法
 - [6] 民航明传电报〔2025〕54号 关于印发《区域和机场协同运行机制建设指南（试行）》的通知
-