

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6125—2022

机场协同决策系统技术规范

Technical specifications for airport collaborative decision making system

2022-02-18 发布

2022-03-01 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 机场协同决策的目标	2
5 机场协同决策的核心数据和协同流程	2
6 A-CDM 系统功能	13
7 A-CDM 系统要求	16
附录 A（规范性） 基于视频分析的核心数据自动化采集	18
附录 B（规范性） 基于位置追踪的飞行区监控	19

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国民用航空局机场司提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民用航空局运行监控中心、中国民用航空局机场司、飞友科技有限公司、中国民航科学技术研究院、中国民用航空局第二研究所、中国民航信息网络股份有限公司、中国民航管理干部学院、中国民用机场协会、昆明长水国际机场有限责任公司、杭州萧山国际机场有限公司。

本文件主要起草人：孙韶华、张锐、刘宏、王宇航、张新雷、宣彤、荀向东、彭文韬、吴启彪、刘一、黄伟宏、却建昆、马琳昌、姜阳奇、周得博。

机场协同决策系统技术规范

1 范围

本文件规定了民用运输机场（含军民合用机场的民用部分）协同决策系统的组成与要求。
本文件适用于民用运输机场（含军民合用机场的民用部分）协同决策系统的设计与建设。

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
MH/T 0051 民用航空信息系统安全等级保护实施指南
MH/T 5018 民用运输机场信息集成系统工程设计规范
MH/T 5103 民用运输机场信息集成系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机场协同决策 **airport collaborative decision making**

由机场协同决策参与方和利益相关方共同参与，以信息共享为基础，以协同运行为纽带，形成各方共同决策的机制，通过优化地面资源配置、管控运行保障节点、完善协同放行排序来实现机场运行效率的提升。其中，机场协同决策参与方（以下简称“参与方”）为机场、航空公司和空中交通管制单位；机场协同决策利益相关方（以下简称“利益相关方”）为民航运行管理机构、地面保障单位和大型机场运行协调机制（运管委）（以下简称“运管委”）。

3.2

机场协同决策系统 **airport collaborative decision making system**

为保障协同运行机制的执行，以及为参与方和利益相关方的协作配合而建立的技术支撑平台（以下简称“A-CDM系统”）。

3.3

临界航班 **impending flight delay**

即将放行或起飞延误，或者预计可能放行或起飞延误，通过采取措施有可能避免放行或起飞延误的航班。

3.4

始发航班 **initial flight**

同一注册号航空器，计划离港时间在当日06:00（含，北京时间，下同）以后，实际执行的第一段离港航班。

[来源：《关于印发〈民航航班正常统计办法〉的通知》（民航发〔2013〕88号）]

4 机场协同决策的目标

4.1 实现运行数据共享，确保航班信息透明

A-CDM系统应为参与方和利益相关方搭建运行数据共享平台，明确参与方和利益相关方需要提供的运行数据，使参与方和利益相关方获得国内航班的落地、过站、起飞等数据。

4.2 实现地面资源调度和站坪管理智慧化

A-CDM系统应对参与方和利益相关方的运行数据进行整合，可结合数据挖掘技术开发智能化应用，根据飞行计划和飞行动态进行地面保障的智能调配。可通过物联网技术和智能感知设备，实现机场飞行区内航空器与地面车辆融合显示，为实施站坪管理提供直观可视的界面。

4.3 提升旅客服务水平

A-CDM系统应具备接入航班、人员和车辆数据，具有对比差异性的能力，针对差异性的数据进行提醒告警。可对旅客流量、航班积压趋势等进行大数据分析，向机场和航空公司提供航班协同运行信息。

4.4 实现地空协同运行

A-CDM系统应与飞行流量管理系统数据深度融合，实现计算起飞时间和目标撤轮挡时间实时交互，改善参与方和利益相关方的情景意识，可优化航班放行排序，提高流量管理措施的可执行性。

4.5 促进节能减排

A-CDM系统应为航班运行提供数据和辅助决策支持，可提高地面保障节点、放行排序的可预测性和准确度，可减少航班关舱门后等待时间和地面滑行时间，降低航空器和车辆燃油、电力等资源的消耗，减少碳排放。

5 机场协同决策的核心数据和协同流程

5.1 确定地面保障里程碑

地面保障里程碑是指从航班起飞到落地，完成过站到再次起飞，期间涉及的45个地面保障节点（如图1所示），是A-CDM系统采集和配置的节点，包括：

- 前站起飞；
- 落地；
- 发布目标撤轮挡时间；
- 到港航班地面移交；
- 监护到位；
- 勤务到位；
- 到港摆渡车到位；
- 航空器入位；
- 上轮挡；
- 靠桥/客梯车对接；
- 开客舱门；
- 开货舱门；
- 开始下客；
- 完成下客；
- 货邮行李开始卸载；
- 货邮行李完成卸载；
- 机组到位；
- 开始保洁；
- 完成保洁；
- 开始排污；

- 完成排污；
- 开始加清水；
- 完成加清水；
- 开始配餐；
- 完成配餐；
- 开始加油；
- 完成加油；
- 货邮行李开始装载；
- 货邮行李完成装载；
- 离港摆渡车到位；
- 机务放行；
- 开始登机；
- 完成登机；
- 关客舱门；
- 关货舱门；
- 发布目标许可开车时间；
- 离桥/客梯车撤离；
- 撤轮挡；
- 监护撤离；
- 勤务撤离；
- 航空器推出；
- 开始除冰；
- 完成除冰；
- 离港航班地面移交；
- 起飞。

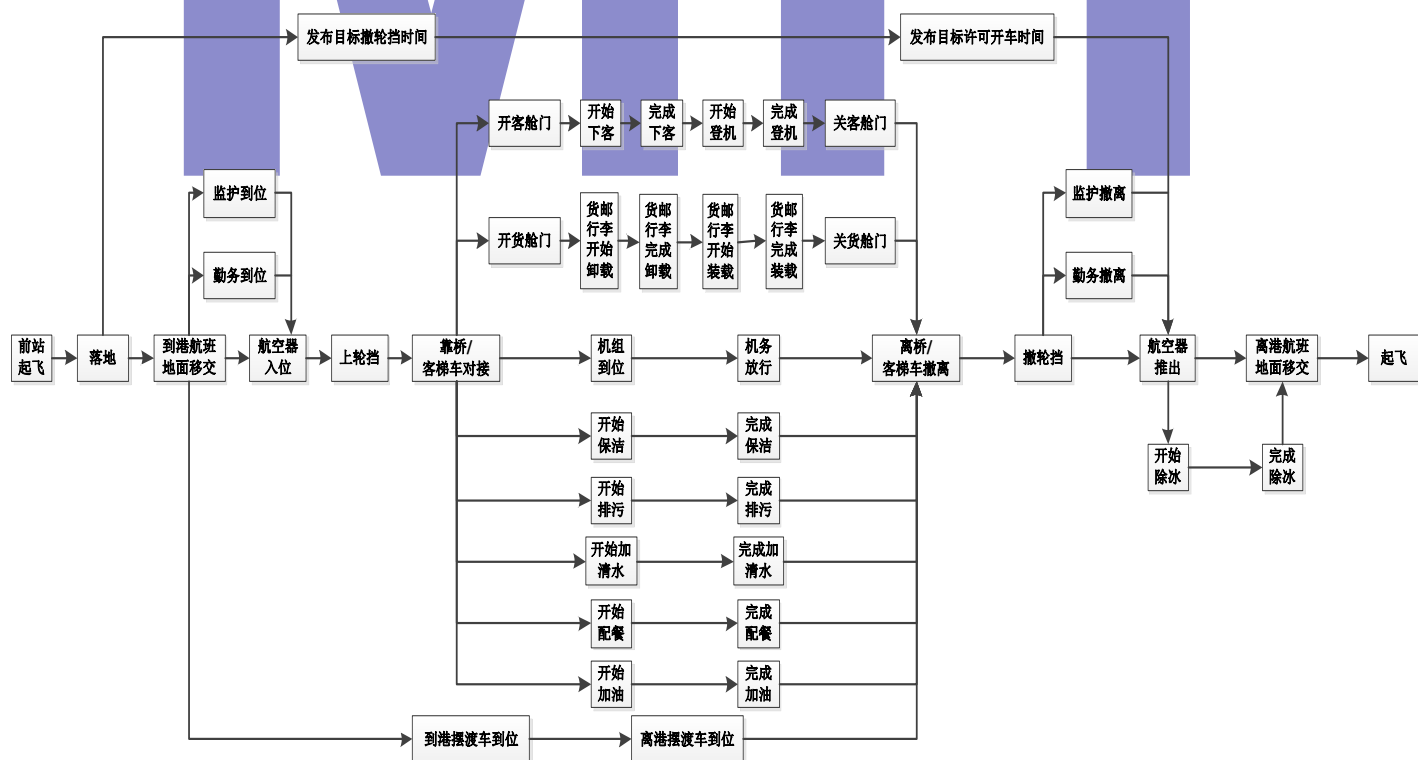


图1 地面保障里程碑示意图

5.2 核心数据

5.2.1 时间格式类型

时间格式类型如表1所示。

表 1 时间格式类型

名称	格式	示例
14 位时间格式	年年年年月月日日时时分分秒秒	20200803101030 表示 2020 年 8 月 3 日 10 时 10 分 30 秒
12 位时间格式	年年年年月月日日时时分分	202008031010 表示 2020 年 8 月 3 日 10 时 10 分
8 位时间格式	年年年年月月日日	20200803 表示 2020 年 8 月 3 日
1-4 位时间格式	分钟	230 表示 230 分钟，用于表示时长

5.2.2 航空器识别标志

定义：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。

数据格式：不多于10个字符，不包含连字符或符号的字母或数字。当国内航空公司航班执行国内段，且任务性质为补班飞行时，航空器识别标志最后1位字符应使用1位英文大写字母表示，即{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}分别对应更改为{Z, Y, X, W, V, U, T, S, R, Q}。

5.2.3 航空器注册号

定义：即航空器国籍登记标志，应包含航空器国籍标志和登记标志。

数据格式：不多于10个字符。

5.2.4 全球唯一飞行标识符

定义：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。

数据格式：采用随机通用唯一识别符（UUID Ver4）由8位、4位、4位、4位、16位16进制字符组成，各部分用符号“-”分割。

5.2.5 计划起飞机场

定义：预先飞行计划管理部门批准的起飞机场。

数据格式：一般为4个字符，如该机场没有规范代码，应采用该机场名称的全拼。

5.2.6 计划目的地机场

定义：预先飞行计划管理部门批准的目的地机场。

数据格式：一般为4个字符，如该机场没有规范代码，应采用该机场名称的全拼。

5.2.7 计划离港时间

定义：航班时刻管理部门批准的离港时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.8 计划到港时间

定义：航班时刻管理部门批准的到港时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.9 计划机型

定义：预先飞行计划管理部门批准的机型。

数据格式：字符串，如该机型没有规范代码，应采用航空器制造商所使用的机型型号全称。

5.2.10 任务性质

定义：预先飞行计划管理部门批准的任务性质。

数据格式：1-2位数字。

值域：[1-33]，数值1至33顺序表示任务性质和代码，如表2所示。其中，选择任务性质X/X时应后随英文明语说明，并以逗号隔开。

表2 任务性质

数值	代码	任务性质
1	A/V	航线熟练飞行
2	B/F	播种飞行
3	B/W	专机飞行
4	C/B	旅客加班
5	D/M	展示飞行
6	D/Y	带飞飞行
7	F/J	校验飞行
8	H/G	货运包机
9	H/Y	货运加班
10	J/B	按专机保障的定期航班
11	K/L	本场训练飞行
12	L/W	旅客包机
13	N/M	调机飞行
14	R/Z	试航飞行
15	S/F	试飞飞行
16	U/H	公务飞行
17	VIP	要客飞行
18	X/L	训练飞行
19	O/F	急救飞行
20	W/Z	正班飞行
21	Z/P	补班飞行
22	Z/F	执法飞行
23	Y/Z	验证飞行
24	W/A	转场飞行
25	S/Q	视察飞行（含巡线飞行）
26	H/F	航摄飞行
27	X/X	其他飞行
28	OVERFLIGHT	临时飞越
29	（空）	（空）
30	（空）	（空）
31	TECH STOP	技术经停
32	（空）	（空）
33	（空）	（空）

5.2.11 计划状态

定义：航班计划最新状态，包括全量推送、新增、变更、取消。

数据格式：3个字符。

值域：{ALL, ADD, UPD, CNL}，其中，ALL表示全量推送，ADD表示新增，UPD表示变更，CNL表示取消。

5.2.12 航班执行状态

定义：当日飞行计划的执行状态。

数据格式：3个字符。

值域：{SCH, FPL, OBT, DEP, ARR, IBT, FIN, ALT, CNL, UNK}，其中，SCH表示预激活，FPL表示激活（收到领航计划报到推出前），OBT表示离港（推出到起飞前），DEP表示飞行（起飞到落地前），ARR表示到港（落地到入位前），IBT表示下客（入位到下客），FIN表示完成，ALT表示返航备降，CNL表示取消，UNK表示未知状态。

5.2.13 预计起飞机场

定义：领航计划报中的起飞机场。

数据格式：一般为4个字符，如该机场没有规范代码，应采用该机场名称的全拼。

5.2.14 预计目的地机场

定义：领航计划报中的目的地机场。

数据格式：一般为4个字符，如该机场没有规范代码，应采用该机场名称的全拼。

5.2.15 预计备降机场

定义：领航计划报中的备降机场，至多两个备降机场。

数据格式：每个备降机场一般为4个字符，如该机场没有规范代码，应采用该机场名称的全拼。

5.2.16 预计撤轮挡时间

定义：航空器撤开轮挡开始进行与起飞有关的活动的预计时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.17 预计总飞行时间

定义：领航计划报中的预计飞行总时间。

数据格式：1~4位时间格式。

5.2.18 实际机型

定义：领航计划报中的航空器机型。

数据格式：一般为4~10位字符，如该机型没有规范代码，应采用航空器制造商所使用的机型型号全称。

5.2.19 实际执行日期

定义：空中交通管制单位拍发的起飞报中，航班实际起飞时间所在的日期。

数据格式：8位时间格式。

5.2.20 实际起飞机场

定义：空中交通管制单位拍发的起飞报中，所标注的起飞机场。

数据格式：一般为4个字符，如该机场没有规范代码，应采用该机场名称的全拼。

5.2.21 实际起飞时间

定义：空中交通管制单位拍发的起飞报中，所标注的起飞时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.22 实际落地机场

定义：空中交通管制单位拍发的落地报中，所标注的落地机场。

数据格式：一般为4个字符，如该机场没有规范代码，应采用该机场名称的全拼。

5.2.23 实际落地时间

定义：空中交通管制单位拍发的落地报中，所标注的落地时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.24 起飞跑道号

定义：空中交通管制单位为航空器起飞分配使用跑道的编号。

数据格式：1~4个字符。

5.2.25 落地跑道号

定义：空中交通管制单位为航空器落地分配使用跑道的编号。

数据格式：1~4个字符。

5.2.26 计算起飞时间

定义：飞行流量管理系统计算并分配的航班预计起飞时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.27 目标许可开车时间

定义：空中交通管制单位根据地面运行保障状况，综合考虑目标撤轮挡时间、计算起飞时间后给出的航空器预计许可开车时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.28 流量控制信息

定义：包括流量控制的发布单位、接收单位、申请时间、发布时间、影响范围、间隔数值、间隔单位、高度要求、豁免范围、开始时间、结束时间、限制原因和交接点。

数据格式：字符串。

5.2.29 实际开客舱门时间

定义：到港航班打开第一个客舱门的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.30 实际关客舱门时间

定义：离港航班关闭最后一个客舱门的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.31 实际开货舱门时间

定义：到港航班打开第一个货舱门的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.32 实际关货舱门时间

定义：离港航班关闭最后一个货舱门的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.33 预计落地时间

定义：综合考虑飞行计划、空中动态、航空器性能等因素后推算的航班预计落地时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.34 目标撤轮挡时间

定义：航班将要准备好，收到许可后能够立即推出/开车的时间，即所有舱门关闭、完成离桥或客梯车撤离、推车就位等工作就绪。

数据格式：12位时间格式。

5.2.35 临界起飞时间

定义：离港航班放行正常或起飞正常的最晚起飞时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.36 可变滑行时间

定义：航空器从离港航班停机位撤去最后一个轮挡后滑行至起飞跑道，或者从落地跑道滑行至到港航班停机位挡上第一个轮挡预计所用时间。

数据格式：1~4位时间格式。

机场应根据地面滑行时间历史数据计算出每个停机位和每条跑道之间的可变滑行时间。

5.2.37 平均过站时间

定义：航空器在本场实际过站时间历史数据的平均值。

数据格式：1~4位时间格式。

机场应根据过站时间历史数据计算出每个机型的平均过站时间。

5.2.38 除冰雪能力

定义：单位小时内可以完成除冰雪作业的航空器数量。

数据格式：不多于3个字符，单位为架次。

5.2.39 实际离港时间

定义：机组得到空中交通管制单位推出或开车许可后，地面机务人员实施撤去航空器最后一个轮挡这一动作的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.40 实际到港时间

定义：航空器在机位停稳后，地面机务人员实施挡上航空器第一个轮挡这一动作的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.41 离港航班停机位

定义：机场为离港航班分配的停机位编号。

数据格式：不多于15个字符。

5.2.42 到港航班停机位

定义：机场为到港航班分配的停机位编号。

数据格式：不多于15个字符。

5.2.43 靠桥时间

定义：廊桥与航空器完成对接的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.44 到港客梯车对接时间

定义：在到港航班停机位，客梯车完成上轮挡的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.45 到港摆渡车到位时间

定义：第一辆摆渡车到达到港航班停机位指定等待区的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.46 到港摆渡车撤离时间

定义：最后一辆摆渡车离开到港航班停机位指定等待区的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.47 离港客梯车撤离时间

定义：在离港航班停机位，客梯车完成撤轮挡的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.48 离桥时间

定义：廊桥与航空器完成脱离的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.49 离港摆渡车到位时间

定义：第一辆摆渡车到达离港航班停机位指定等待区的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.50 离港摆渡车撤离时间

定义：最后一辆摆渡车离开离港航班停机位指定等待区的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.51 监护到位时间

定义：监护人员到达港航班停机位的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.52 监护撤离时间

定义：监护人员离开离港航班停机位的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.53 勤务到位时间

定义：勤务人员到达港航班停机位的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.54 勤务撤离时间

定义：勤务人员离开离港航班停机位的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.55 机组到位时间

定义：机组到达机坪或者通过廊桥开始登机的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.56 机务放行时间

定义：机务签字放行航空器的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.57 离港航班地面移交时间

定义：离港航班地面管制移交时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.58 到港航班地面移交时间

定义：到港航班地面管制移交时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.59 实际推出时间

定义：航空器实际离开离港航班停机位的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.60 实际入位时间

定义：航空器实际到达港航班停机位的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.61 保洁开始时间

定义：第一名清洁人员进入客舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.62 保洁完成时间

定义：最后一名清洁人员离开客舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.63 配餐开始时间

定义：配餐车升起并开始与航班货舱门对接的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.64 配餐完成时间

定义：配餐车与航班货舱门脱离并开始下降的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.65 供油开始时间

定义：油管对接机翼油口的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.66 供油完成时间

定义：油管断开机翼油口的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.67 排污开始时间

定义：污水车完成上轮挡的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.68 排污完成时间

定义：污水车完成撤轮挡的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.69 加清水开始时间

定义：清水车完成上轮挡的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.70 加清水完成时间

定义：清水车完成撤轮挡的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.71 货邮行李卸载开始时间

定义：到港航班第一件货邮或者行李离开货舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.72 货邮行李卸载完成时间

定义：到港航班最后一件货邮或者行李离开货舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.73 货邮行李装载开始时间

定义：离港航班第一件货邮或者行李进入货舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.74 货邮行李装载完成时间

定义：离港航班最后一件货邮或者行李进入货舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.75 登机开始时间

定义：登机口工作人员在离港系统中开始登机操作的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.76 登机完成时间

定义：登机口工作人员在离港系统中结束登机操作的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.77 下客开始时间

定义：第一名旅客离开客舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.78 下客完成时间

定义：最后一名旅客离开客舱的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.79 除冰开始时间

定义：航空器开始除冰作业的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.80 除冰完成时间

定义：航空器完成除冰作业的时间。

数据格式：12位时间格式。

5.2.81 推出/开车准备时间

定义：指机组向空中交通管制单位申请推出/开车、到空中交通管制单位批准推出/开车、直至航空器实际推出/开车所需的时间，

数据格式：1~4位时间格式。

5.2.82 备降机位

定义：机场可供备降航班使用的机位数量。

数据格式：2个字符。

机场应根据实际运行情况及时更新备降机位信息。

5.3 运行数据共享

5.3.1 数据共享是实施机场协同决策的基础。A-CDM 系统应为参与方和利益相关方搭建运行数据共享平台。

5.3.2 机场应向 A-CDM 系统提供以下数据，并确保数据的完整性、及时性、有效性和准确性：

- 目标撤轮挡时间；
- 临界起飞时间；
- 可变滑行时间、平均过站时间、推出/开车准备时间；
- 除冰雪能力；
- 离港航班停机位、到港航班停机位；
- 备降机位。

5.3.3 地面保障单位应向 A-CDM 系统提供以下数据，并确保数据的完整性、及时性、有效性和准确性：

- 实际离港时间、实际到港时间；实际推出时间、实际入位时间；
- 靠桥时间、离桥时间；
- 到港客梯车对接时间、离港客梯车撤离时间；
- 到港摆渡车到位时间、到港摆渡车撤离时间；
- 离港摆渡车到位时间、离港摆渡车撤离时间；
- 监护到位时间、监护撤离时间；
- 勤务到位时间、勤务撤离时间；
- 机务放行时间；
- 除冰开始时间、除冰完成时间；
- 供油开始时间、供油完成时间；
- 配餐开始时间、配餐完成时间；
- 保洁开始时间、保洁完成时间；
- 排污开始时间、排污完成时间；
- 加清水开始时间、加清水完成时间；
- 货邮行李卸载开始时间、货邮行李卸载完成时间；
- 货邮行李装载开始时间、货邮行李装载完成时间；
- 下客开始时间、下客完成时间；
- 登机开始时间、登机完成时间。

5.3.4 航空公司应向 A-CDM 系统提供以下数据，并确保数据的完整性、及时性、有效性和准确性：

- 航空器注册号；
- 实际开客舱门时间、实际关客舱门时间；
- 实际开货舱门时间、实际关货舱门时间；
- 机组到位时间。

5.3.5 空中交通管制单位应向 A-CDM 系统提供以下数据，并确保数据的完整性、及时性、有效性和准确性：

- 起飞跑道号、落地跑道号；
- 计算起飞时间；
- 目标许可开车时间；
- 流量控制信息；
- 预计落地时间；
- 雷达、场面监视、多点定位或 ADS-B 数据；
- 到港航班地面移交时间、离港航班地面移交时间。

5.3.6 民航运行管理机构应向 A-CDM 系统提供以下数据，并确保数据的完整性、及时性、有效性和准确性：

- 航空器识别标志、全球唯一飞行标识符；
- 计划起飞机场、计划目的地机场；
- 计划离港时间、计划到港时间；
- 计划机型；

- 任务性质；
- 计划状态、航班执行状态；
- 预计起飞机场、预计目的地机场、预计备降机场；
- 预计撤轮挡时间、预计总飞行时间；
- 实际机型、实际执行日期；
- 实际起飞机场、实际落地机场；
- 实际起飞时间、实际落地时间。

5.4 目标撤轮挡时间的计算方法

5.4.1 自动计算

5.4.1.1 对于尚未分配计算起飞时间的过站航班应使用“正推”计算方法得出目标撤轮挡时间，即预计落地时间或实际落地时间加上滑入时间（使用可变滑行时间），再加上机型最少过站时间或平均过站时间。

注：机型最少过站时间的定义和数值见《关于印发〈民航航班正常统计办法〉的通知》（民航发〔2013〕88号）。

5.4.1.2 对于已分配计算起飞时间的航班应使用“倒推”计算方法得出目标撤轮挡时间，即计算起飞时间减去滑出时间（使用可变滑行时间）和推出/开车准备时间，

5.4.2 手动填写

5.4.2.1 对于尚未分配计算起飞时间的始发航班应使用计划离港时间作为目标撤轮挡时间。

5.4.2.2 由于自身设施设备故障或者工作人员因素，机场和航空公司可协调确定一个目标撤轮挡时间。

5.4.2.3 航空公司启动快速过站或者更换航空器时，应与机场协调确定一个目标撤轮挡时间。

5.4.2.4 对于临界航班，机场和空中交通管制单位可根据地面保障和运行限制，协调确定一个目标撤轮挡时间。

5.4.3 计算方法的使用

目标撤轮挡时间是地面保障和放行排序的重要参考指标，为参与方和利益相关方使用。目标撤轮挡时间受空中飞行、地面保障、流量管理措施等因素的影响。因此，A-CDM系统应根据空地运行情况，灵活使用自动计算和手动填写两种方法来提供和更新目标撤轮挡时间。

5.5 协同决策下的放行排序

A-CDM系统应根据航班运行状态、地面保障能力等因素，向飞行流量管理系统提交目标撤轮挡时间，空中交通管制单位应根据提交的目标撤轮挡时间，结合空管通行能力和运行限制，给出计算起飞时间并通过飞行流量管理系统发布。

A-CDM系统收到飞行流量管理系统发布的计算起飞时间后，应根据地面保障能力计算出新的目标撤轮挡时间，向参与方和利益相关方共享，参与方和利益相关方以目标撤轮挡时间来安排地面保障资源。根据地面保障工作进展，机场、航空公司可对目标撤轮挡时间进行修改和更新。

当目标撤轮挡时间加上可变滑行时间和推出/开车准备时间，在飞行流量管理系统发布的计算起飞时间有效范围内，机场、航空公司和地面保障单位应按照目标撤轮挡时间完成地面保障。

当目标撤轮挡时间加上可变滑行时间和推出/开车准备时间，不在飞行流量管理系统发布的计算撤轮挡时间有效范围内，空中交通管制单位应依据A-CDM系统提供的最新目标撤轮挡时间，结合空管通行能力和运行限制，重新分配计算起飞时间并通过飞行流量管理系统发布，A-CDM系统以更新后的计算起飞时间重新计算目标撤轮挡时间，机场、航空公司和地面保障单位使用更新后的目标撤轮挡时间进行地面保障。

6 A-CDM 系统功能

6.1 必要功能

6.1.1 运行数据共享平台

A-CDM系统应为参与方和利益相关方提供运行数据共享平台，支持参与方和利益相关方提供核心数据并准确及时的传递。

6.1.2 地面保障资源监控

A-CDM系统应支持按照时间轴监视和分析地面保障资源，应支持通过图形方式来展现停机位、登机口等资源的使用情况，应具有保障资源不足预警、保障资源分配合理性检查、保障资源冲突告警、保障资源调整建议等功能。

6.1.3 地面保障里程碑监控

A-CDM系统应对45个地面保障里程碑进行全过程实时监控，可支持基于鱼骨图、节点图等方式的地面保障整体进度和里程碑状态的可视化展示，使航班地面保障过程直观化和透明化，可定位地面运行保障的瓶颈，为进程管控提供信息支持。

6.1.4 地面保障里程碑管控

A-CDM系统应依据机场航班运行保障标准，根据预计落地时间或者实际落地时间同地面保障里程碑之间的逻辑关系，预测各地面保障里程碑的完成时间，提供整体进度和预计完成时间，为目标撤轮挡时间的计算提供参考。

A-CDM系统应实时监控地面保障进程，应具有保障异常情况处置、保障过程干预、保障作业协调等功能，可支持各级生产调度之间、调度与作业人员之间的指令下发和保障作业跟踪。

6.1.5 目标撤轮挡时间的计算

A-CDM系统应按照5.4的计算方法，支持目标撤轮挡时间自动计算和手动填写两种模式。

6.1.6 协同放行

航班放行可分为两种情况，一是由空中交通管制单位分配放行时刻的航班，A-CDM系统应根据空中交通管制单位提供的计算起飞时间来确定目标撤轮挡时间和目标许可开车时间；二是由机场自主分配放行时刻的航班，A-CDM系统应根据预计落地时间或实际落地时间以及地面保障情况，来确定目标撤轮挡时间和目标许可开车时间。A-CDM系统支持空中交通管制单位、机场、航空公司之间的协同放行，支持单一模式（即空中交通管制单位分配放行时刻或机场自主分配放行时刻）和混合模式（空中交通管制单位分配放行时刻和机场自主分配放行时刻同时运行）下目标许可开车时间排序与发布。

A-CDM系统应根据地面保障、运行限制等因素，以放行正常或起飞正常为目标，优化目标许可开车时间，既最大化利用放行时刻资源又提升航班正常率。

6.1.7 大面积航班延误处置

对于天气、军事活动等运行限制，A-CDM系统应具备预判和分析其影响程度、发展趋势的能力。处置大面积航班延误时，A-CDM系统应根据本场过站和停场航班量、前程已起飞航班量、前程未起飞航班量等数据，预测未来机位占用情况，根据运行限制、旅客滞留、地面保障资源等情况，对放行排序方案的制定提供支持，以匹配空管通行能力和地面保障能力。可持续监控到港延误航班和前程延误造成的离港延误航班，根据情况实施离港航班暂缓值机、恢复值机和旅客信息服务。

6.1.8 航班计划动态调整

A-CDM系统应按照收到的大面积航班延误预警和响应信息，根据运行限制和影响时段，形成航班计划调整预案，并向运管委成员单位分发调整比例和需调整航班。根据航空公司的反馈，应形成航班计划调整方案并发布，同时将航班计划调整方案发送给民航运行管理机构。在航班计划动态调整期间，A-CDM系统应监控被调整航班的实时动态、前序状态和协调状态，协助运管委监督航空公司落实航班计划调整方案（如图2所示）。

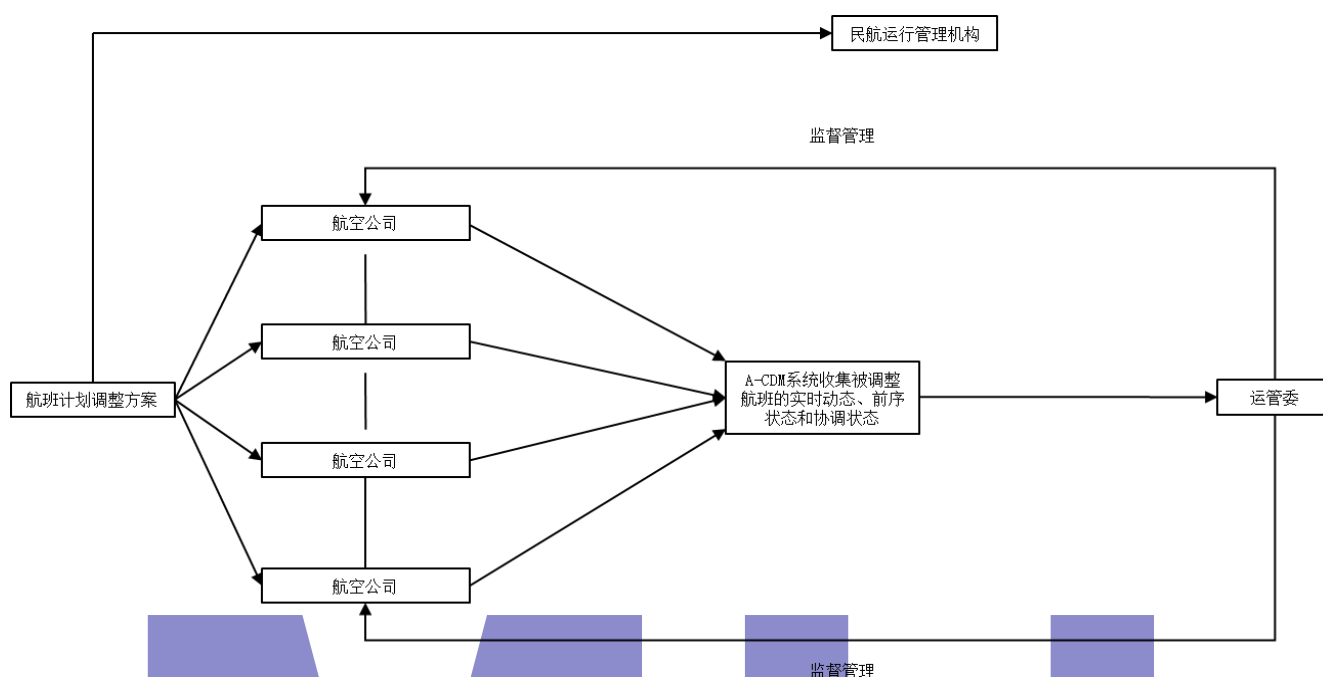


图2 航班计划动态方案发布后工作流程示意图

6.1.9 保障流程评价

A-CDM系统应支持对地面保障全流程评价，通过分析保障节点的运行品质与保障标准、里程碑管控的符合度，包括实际完成时长是否符合保障标准、开始时间是否符合保障任务要求、完成时间是否符合里程碑管控要求、保障过程是否出现异常、保障异常是否影响航班正常等，可为运管委开展绩效管理提供指标量化数据。

6.1.10 航班延误原因分析

A-CDM系统应具备按照时间轴对航班地面保障里程碑进行回溯，分析每个延误航班的延误节点，查找原因和计算延误时长，支持制作航班正常率、始发航班起飞正常率、机场放行正常率、临界航班协调成功率等数据报表。

6.2 扩展功能

6.2.1 自动化采集

A-CDM系统可使用飞机通信寻址与报告系统（ACARS）、广播式自动相关监视（ADS-B）、多点定位、电子进程单、视频分析、无线射频识别（RFID）标签、卫星定位追踪等技术手段，实现核心数据、地面航空器和车辆的实时位置、地面保障资源等数据的自动化采集。

使用基于视频分析的核心数据自动化采集应符合附录A的规定。

6.2.2 航空器追踪监控

A-CDM系统应支持对涉及本场的航空器在中国境内航迹的实时监控，支持航空器飞行轨迹跟踪。

6.2.3 飞行区监控

A-CDM系统可支持通过二维、三维地图对航空器和车辆的位置、速度和运行轨迹的实时追踪，具有目标运行轨迹回放、航空器滑行路线监视和偏离检测、航空器和车辆滑行冲突预警、车辆超速与越界监测和警告、引导路径规划等功能。

使用基于位置追踪的飞行区监控应符合附录B的规定。

6.2.4 气象监视

A-CDM系统应支持接入多源气象数据和分时气象信息，支持全国主要城市气象信息查询，具备特殊气象数据的实时监控能力。

6.2.5 预计落地时间计算

A-CDM系统应根据飞行计划、航空器空中位置来计算预计落地时间，后续应根据航空器空中位置来更新预计落地时间，当新的预测值与前次预测值相差在5 min以上时，A-CDM系统应自动发布新的预计落地时间，其准确度为：航班落地前30 min内，90%以上到港航班预计落地时间与实际落地时间相差在5 min之内。

7 A-CDM 系统要求

7.1 系统总体要求

A-CDM系统应满足MH/T 5018、MH/T 5103的要求。

A-CDM系统应遵循可靠性、可维护和经济性原则，满足：

- 易扩充：A-CDM系统可在不影响系统运行的条件下增加硬件设备和软件模块；
- 高可靠：A-CDM系统能够满足全年7×24小时正常运行；
- 易维护：A-CDM系统终端、显示设备等应具有易维护性；
- 可管理：A-CDM系统便于用户进行系统配置。

7.2 系统性能

A-CDM系统应具有如下性能：

- 系统终端操作界面平均每次响应时间不超过2 s，数据传输平均响应时间不超过10 s，终端调度控制指令、任务消息派发与反馈平均响应时间不超过60 s；
- 系统从冷启动开始到系统正常运行时间不大于15 min；
- 系统应满足机场高峰小时航班架次处理能力，并增加不低于15%的冗余；
- 系统应满足机场目标年日航班业务处理能力，并增加不低于15%的冗余；
- 发生故障时，利用备份数据恢复系统时间小于30 min。

7.3 系统可靠性

A-CDM系统可靠性应满足：

- 平均故障间隔时间应大于720 h，平均故障修复时间不大于2 h；
- 数据库采用主备，应用服务器采用负载均衡，保障系统的可靠性；
- 系统运行期间网络带宽使用率应不超过饱和带宽的70%；
- 系统满足生产系统数据和时序数据的存取，支持数据报表、数据分析等业务需求，系统应存储至少1年的数据；
- 系统部署方式支持自动故障转移；
- 具有数据备份和数据恢复功能，备份数据包括核心数据、统计报表、日志和配置数据、其他对于系统恢复所必需的数据等。
- 系统可通过时钟系统NTP服务器进行精确校时，使系统内所有设备的运行时间同步。

7.4 系统网络与安全

7.4.1 系统网络安全防护应满足GB/T 22239和MH/T 0051的相关要求。

7.4.2 系统网络应保障数据的完整性、持续性、不可篡改性。

7.4.3 系统网络状态监视包括但不限于网络丢包率、网络时延、网络带宽使用率、提取数据速度等指标，具备阈值设置和超阈值报警功能。

7.4.4 系统具备网络安全设备和网络安全服务，可对网络中的终端接入、对接网络、应用流量等要素进行合法性管控，具备数据访问控制和数据加密传输。

7.4.5 系统具备通过安全认证方式进行登录的功能，可对用户账户应用权限进行设置。

7.4.6 系统应具备对网络中的终端、服务器、应用系统、数据库等进行安全防护和安全审计的功能。

7.4.7 系统在进行数据交换时，应采用物理隔离方式保障系统内网关键数据的安全。

7.5 系统接口

7.5.1 系统接口宜通过计算机网络采用数据服务总线或接口方式实现数据传输。

7.5.2 系统接口设置应满足机场的运行需求，接口种类分为内部接口和外部接口。其中，内部接口包括机场各生产系统和数据的接口；外部接口包括同参与方和利益相关方系统的接口。

7.5.3 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。

MH

附 录 A
(规范性)
基于视频分析的核心数据自动化采集

A.1 概述

基于视频分析的核心数据自动化采集应采用人工智能机器学习技术,通过对地面保障节点的视频数据进行分析,实现保障节点时间数据的自动提取、录入和推送。

A.2 基于视频分析的核心数据自动化采集应满足的技术指标

A.2.1 覆盖节点

可应用于以下核心数据:

- 实际离港时间;
- 实际到港时间;
- 实际开客舱门时间;
- 实际开货舱门时间;
- 实际关客舱门时间;
- 实际关货舱门时间;
- 靠桥时间;
- 离桥时间;
- 到港客梯车对接时间;
- 离港客梯车撤离时间;
- 到港摆渡车到位时间;
- 到港摆渡车撤离时间;
- 离港摆渡车到位时间;
- 离港摆渡车撤离时间;
- 实际推出时间;
- 实际入位时间;
- 配餐开始时间;
- 配餐完成时间;
- 排污开始时间;
- 排污结束时间。

A.2.2 性能指标

性能指标应满足:

- 视频分析系统具备摄像机画面获取和解码能力。
- 支持的标准流媒体格式包括:
 - 符合 GB/T 28181 格式要求的码流;
 - 实时流传输协议 (RTSP) 流媒体格式;
 - 开放型网络视频接口 (Onvif)。

A.2.3 算法指标

算法指标应满足:

- 目标识别的平均召回率不低于 95%;
- 目标识别的平均精确率不低于 98%;
- 遮挡率小于 20%, 不影响目标的识别;
- 时间的识别误差平均值不高于 30 s。

附 录 B
(规范性)
基于位置追踪的飞行区监控

B.1 概述

基于位置追踪的飞行区监控可对场面监视雷达、广播式自动相关监视、多点定位和车载定位设备等位置数据进行融合处理,可支持使用二维、三维地图对飞行区内的航空器和车辆的位置、速度、运行轨迹进行实时监控,可支持飞行区内航空器滑行路线监视和偏离检测、航空器和车辆的滑行冲突预警、车辆超速与越界监测和警告、引导路径规划、历史场景多目标运行轨迹回放等功能。

B.2 基于位置追踪的飞行区监控应满足的技术指标

技术指标应满足:

- 系统应适用于 WGS-84 坐标系;
- 地图显示分辨率不大于 1 m;
- 车载终端能够自主判断当前行为的违规状态,向系统后台发出告警信息并同时给驾驶员声光等提示信号;
- 系统可对至少 200 个场面活动目标进行持续追踪监控;
- 系统能连续记录不少于 31 天的数据,能连续存储不少于 6 个月的日志文件数据;
- 系统完好性监控响应时间,软件故障告警不大于 8 s,硬件设备故障告警不大于 15 s;
- 目标位置数据丢失后,其在地图上的保留时间可以设置。