

ICS 03. 220. 50

CCS V56

T/CCAATB

中国民用机场协会团体标准

T/CCAATB 0026—2022

民用机场基于视频分析的航班保障节点 采集系统建设指南

Construction guidance of video analysis-based aircraft turnaround
milestone collection system for civil airport

2022-04-24 发布

2022-05-24 实施

中国民用机场协会 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略语 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 缩略语 2

4 基本要求 2

5 总体设计 3

 5.1 需求分析 3

 5.2 架构组成 3

 5.3 系统功能 4

 5.4 系统性能 4

 5.5 系统接口 5

 5.6 系统安全 5

 5.7 系统部署 5

6 项目管理 6

 6.1 一般规定 6

 6.2 规划设计阶段管理 6

 6.3 建设阶段管理 6

 6.4 运行维护阶段管理 7

附录 A（资料性） 适用于智能视频分析技术自动采集的航班保障节点 8

附录 B（规范性） 系统性能指标定义 9

参考文献 11

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。

本文件由深圳市机场（集团）有限公司提出。

本文件由中国民用机场协会归口。

本文件起草单位：深圳市机场（集团）有限公司、华为技术有限公司。

本文件主要起草人：张立轩、黄飙、颜昭昊、肖俊奇、夏媛、崔雪君、王程、薛文华、徐金春、王海东、于家河。

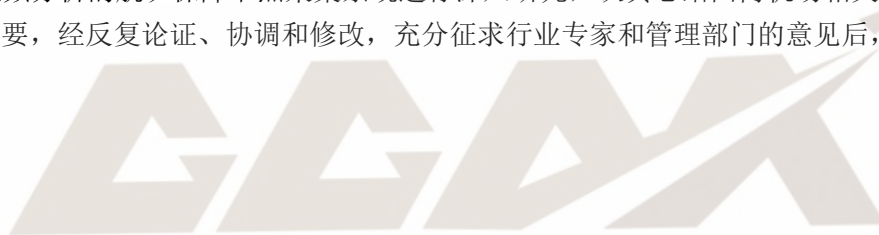
本文件为首次发布。



引 言

为深入贯彻落实新发展理念，顺应新时代民航发展趋势，推进新时代民用机场高质量发展和民航强国建设，民航局制定出台了《中国民航四型机场建设行动纲要》，明确了智慧机场的概念与内涵，并指出智慧机场建设的工作着力方向与发展目标。纲要中提到综合运用大数据、云计算、人工智能、区块链等新技术，收集、融合、统计和分析各类数据，实现辅助决策、资源调配、预测预警、优化控制等功能，支撑工作协同、精确分析、精准管控、精细管理和精心服务，最终实现机场智慧化运行。

航班保障节点信息对机场的航班运行保障及协同调度至关重要，但是长期以来，航班保障节点信息的数据获取一直依赖地面保障人员手动填报，存在人工采集效率低、采集实时性和准确性差等问题。为适应我国智慧机场建设需求，指导民用机场建设基于视频分析的航班保障节点采集系统，提升航班保障节点采集的效率，编制本文件。编制组以MH/T 5049《四型机场建设导则》为指导，参考MH/T 5052《机场数据规范与交互技术指南》和MH/T 5053《机场数据基础设施技术指南》，通过对基于视频分析的航班保障节点采集系统进行深入研究，认真总结国内机场相关成功实践经验或实际情况需要，经反复论证、协调和修改，充分征求行业专家和管理部门的意见后，形成本文件。



民用机场基于视频分析的航班保障节点采集系统建设指南

1 范围

本文件提供了民用机场基于视频分析的航班保障节点采集系统的基本要求，以及架构组成、功能、性能、接口、安全等建设要求，和项目规划设计、建设、运行维护阶段的管理要求。

本文件适用于民用机场基于视频分析的航班保障节点采集系统的规划设计、实施和运行管理。

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
GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第1部分：通用要求
GB/T 37507 项目管理指南
MH/T 0069 民用航空网络安全等级保护定级指南
MH/T 5049 四型机场建设导则
MH/T 5052 机场数据规范与交互技术指南
MH/T 5053 机场数据基础设施技术指南
MH/T 6125 机场协同决策系统技术规范
MH/T 7003 民用运输机场安全保卫设施

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

视频分析 video analysis

使用计算机图像视觉分析技术，对视频画面中航空器、保障车辆、设施设备等目标的特征属性、行为等进行检测或识别判断。

3.1.2

航班保障节点 aircraft turnaround milestone

航班运行保障进程中各保障环节的发生时刻。

3.1.3

航班保障节点采集系统 aircraft turnaround milestone collection system

运用先进的信息技术和智能技术，实现航班保障节点数据自动采集、发布和呈现的信息系统。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

A-CDM: 机场协同决策 (Airport Collaborative Decision Making)

AI: 人工智能 (Artificial Intelligence)

API: 应用程序接口 (Application Programming Interface)

IT: 信息技术 (Information Technology)

MQ: 消息队列 (Message Queue)

ONVIF: 开放型网络视频接口论坛 (Open Network Video Interface Forum)

SDK: 软件开发工具包 (Software Development Kit)

4 基本要求

4.1 基于视频分析的航班保障节点采集系统规划设计应符合计划建设该系统的民用机场的总体规划设计，并遵照统一规划设计、适度超前的原则。

4.2 基于视频分析的航班保障节点采集系统应结合机场年旅客吞吐量和业务规模情况进行规划设计。各机场根据自身实际情况选择需建设的基于视频分析的航班保障节点。适用于智能视频分析技术自动采集的航班保障节点见附录 A。附录 A 中提出的各航班保障节点的命名和定义符合 MH/T 6125 的相关规定。

4.3 各机场应根据业务需求满足度、技术成熟度、技术路线可演进性等因素，结合云计算、智能视频分析、人工智能等技术，建设基于视频分析的航班保障节点采集系统。

4.4 基于视频分析的航班保障节点采集系统应采用通用、开放的体系架构。系统接口应具备可扩展性和兼容性，应使用标准化接口与内外部相关系统实现对接。

4.5 基于视频分析的航班保障节点采集系统的维护管理应不影响自身及其它系统的正常运行，系统可通过监控和诊断工具实现简明、方便、有效地维护管理。

4.6 基于视频分析的航班保障节点采集系统应采用设备冗余、集群和负载均衡等方式，减少因基础设施故障而导致的业务中断和数据丢失等问题。

4.7 基于视频分析的航班保障节点采集系统应遵从国家网络安全和数据安全有关要求，提高系统的整体安全性。

4.8 基于视频分析的航班保障节点采集系统的实际业务如需对保障车辆进行特殊涂装、标识或改造，应提前与相关业务部门进行充分沟通论证。

5 总体设计

5.1 需求分析

5.1.1 航班保障节点数据格式要求

航班保障节点数据应满足中国民航航班运行数据开放资源目录及民航航班运行数据共享交换协议等相关文件中各方所提供和使用的数据元定义。

5.1.2 航班保障节点采集效率提升需求

通过智能视频分析技术实现航班保障节点数据的自动采集，提升航班保障节点采集的及时性和准确性。

5.1.3 航班运行保障进程实时监控需求

通过实时采集航班保障节点数据，实现航班运行保障进程的实时监控，提升航班运行保障的正常性水平。

5.1.4 航班运行保障业务提升需求

通过为外部系统提供高质量的航班保障节点数据，提高航班运行保障效率和服务品质，提升航班运行保障管理水平。

5.2 架构组成

5.2.1 技术架构主要包括端层、基础设施层、平台层、应用层以及安全、运维支撑体系，如图 1 所示。

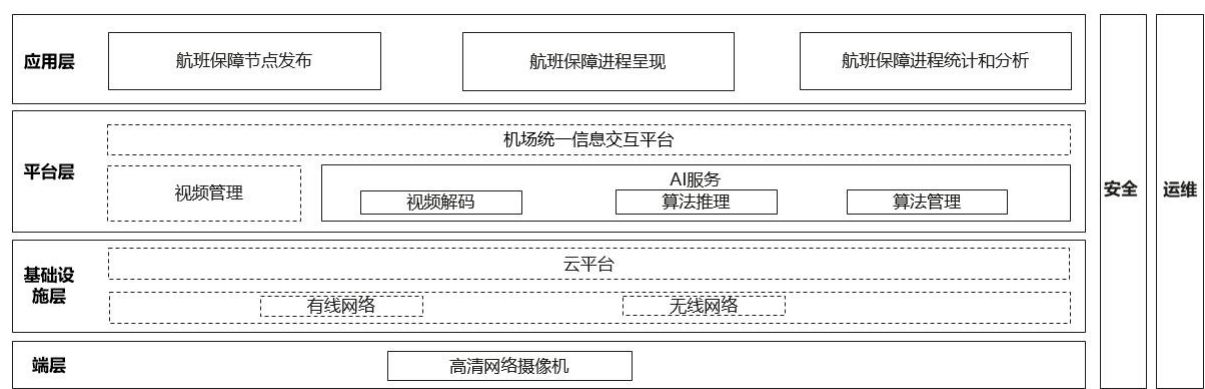


图 1 基于视频分析的航班保障节点采集系统技术架构

注：虚线框表示可利用已有的基础设施层、视频管理和机场统一信息交互平台提供的功能。

5.2.2 端层包括可用于视频分析技术获取航班保障节点的高清网络摄像机。基于视频分析的航班保障节点采集系统通过高清网络摄像机采集位于机位的航空器、保障车辆和设施设备等目标的监控视频。

5.2.3 基础设施层包括有线网络、无线网络和云平台，应提供基于视频分析的航班保障节点采集系统所需的计算、存储和网络等资源。云平台宜支持公有云、混合云和边缘计算等多种部署方式。

5.2.4 平台层中的视频管理获取由端层摄像机采集的视频信息，并支持存储和转发视频信息。已建设满足 MH/T 7003 要求的视频监控系统的机场，视频信息可直接接入该视频监控系统，避免重复建设。

5.2.5 平台层中的 AI 服务获取视频管理的视频信息，提供视频解码、算法推理、算法管理等核心能力，实现从视频信息中提取机位保障节点数据。

5.2.6 应用层将机位保障节点数据和航班、机位信息进行关联，形成航班保障节点数据，提供航班保障节点发布、航班保障进程呈现、航班保障进程统计和分析功能。

5.2.7 系统宜通过机场统一信息交互平台实现与 A-CDM、集成系统等外部系统的信息交互，获取航班、机位信息和发布航班保障节点数据。其中机场统一信息交互平台应符合 MH/T 5049 中 5.3 智慧机场中相关要求的要求。

5.2.8 应提供安全保障手段，保障基于视频分析的航班保障节点采集系统安全可靠运行。

5.2.9 应提供整体运维技术手段，确保基于视频分析的航班保障节点采集系统的高效管理和稳定运行。

5.3 系统功能

5.3.1 基于视频分析的航班保障节点采集系统应支持视频信息的存储、转发和分析功能。

5.3.2 基于视频分析的航班保障节点采集系统应支持通过视频分析和算法推理等技术，自动化提取机位保障节点数据，并支持通过视频回溯或视频帧图片进行算法结果验证。

5.3.3 基于视频分析的航班保障节点采集系统的算法可通过版本升级定期更新，以提升航班保障节点采集算法的先进性。

5.3.4 基于视频分析的航班保障节点采集系统应支持将提取的机位保障节点数据与航班、机位信息匹配，并将航班保障节点数据实时提供给外部系统使用。

5.3.5 基于视频分析的航班保障节点采集系统宜支持以图形化方式呈现航班保障节点数据。

5.3.6 基于视频分析的航班保障节点采集系统宜支持按照时间、航班等不同维度进行航班保障节点数据的统计、分析和查看。

5.3.7 基于视频分析的航班保障节点采集系统应提供不同用户的权限管理，并在登录时对用户进行鉴权和授权。

5.4 系统性能

基于视频分析的航班保障节点采集系统性能指标包括航班保障节点采集算法识别率、航班保障节点采集算法准确率、航班匹配准确率、时间偏差和延时时间等，各项指标定义应符合附录 B 的规定，各项指标性能应满足以下要求：

- a) 航班保障节点采集算法识别率宜大于 95%；
- b) 航班保障节点采集算法准确率在白天且良好天气场景下准确率宜不低于 97%，在夜晚或恶劣天气且满足肉眼可见场景下准确率宜不低于 92%；
- c) 航班匹配准确率宜为 100%；
- d) 时间偏差宜小于 60 秒；
- e) 延时时间宜不超过 5 秒；
- f) 系统应提供 7×24 小时不间断的运行时间保障。

5.5 系统接口

5.5.1 基于视频分析的航班保障节点采集系统中的高清网络摄像机应支持通过 ONVIF、GB/T28181 等主流通用协议或 SDK 方式对接视频管理，采集目标机位的实时视频。

5.5.2 基于视频分析的航班保障节点采集系统宜通过机场统一信息交互平台提供的 API 接口、MQ 消息等方式与外部系统进行信息交互，外部系统包括但不限于 A-CDM、集成系统。

5.6 系统安全

5.6.1 基于视频分析的航班保障节点采集系统建设应符合国家、民航行业安全标准的相关最新要求。

5.6.2 基于视频分析的航班保障节点采集系统应遵照 GB/T 22239 以及 MH/T 0069 进行等级保护定级，并采取相应的安全保护措施。

5.6.3 基于视频分析的航班保障节点采集系统的所有设备及软件都应遵循最小授权、最小安装原则，加强对账号、口令、服务、端口的安全管理，定期开展漏洞扫描和恶意代码检测，及时安装安全补丁。

5.6.4 基于视频分析的航班保障节点采集系统所采用的设备应符合国家相关标准规范，以及民航局相应规定。

5.7 系统部署

5.7.1 摄像机部署要求

摄像机满足下列部署要求：

- a) 应采用高清网络摄像机，分辨率宜不低于 1080P。摄像机的工作温度，应满足所在机场的最低和最高温度要求；
- b) 航空器、保障车辆、设施设备等目标在视频画面中的像素，应满足航班保障节点采集算法可识别出该目标的要求；
- c) 视频编解码应支持 H.264、H.265 等业界主流编解码格式；
- d) 宜采用宽动态、低照度功能的摄像机；

- e) 摄像机安装高度宜确保摄像机与航空器、保障车辆和设施设备等观测目标之间没有遮挡物，观测目标不被遮挡；
- f) 摄像机的水滴角、滑落角、视场角等指标，应满足航班保障节点采集算法可识别出航空器、保障车辆、设施设备等目标的要求；
- g) 现有摄像机经评估满足上述部署要求时，可直接使用现有摄像机；
- h) 新部署摄像机应与基于视频分析的航班保障节点采集系统同步规划、建设和使用。

5.7.2 系统部署要求

系统部署要求如下：

- a) 基于视频分析的航班保障节点采集系统的 AI 服务和应用层宜部署在云平台，或将 AI 服务部署在机场的边缘计算设备；
- b) 基于视频分析的航班保障节点采集系统应遵循可靠性、先进性、可维护性和经济性原则，在满足系统性能和功能前提下，优选当前主流的系统设备和软件，同时兼顾设备的节能特性；
- c) 基于视频分析的航班保障节点采集系统与外部系统通信时，应采用防火墙等网络安全措施实现边界防护；
- d) 基于视频分析的航班保障节点采集系统应支持存储历史采集数据，存储时间宜不少于 1 年。

6 项目管理

6.1 一般规定

6.1.1 基于视频分析的航班保障节点采集系统的项目管理宜遵循 GB/T 37507 的相关要求。

6.1.2 基于视频分析的航班保障节点采集系统的项目管理应贯穿规划设计、建设、运行维护等全过程。

6.1.3 基于视频分析的航班保障节点采集系统的项目管理应加强业务部门和 IT 部门的协作，宜采用双项目经理进行管理。

6.2 规划设计阶段管理

6.2.1 系统建设管理部门应与规划设计单位明确双方需要提交的文件资料的内容、深度、数量及交付时间。

6.2.2 系统建设管理部门应对规划设计单位的系统设计功能符合性进行监督。

6.2.3 系统建设管理部门应协助规划设计单位做好规划设计审查工作。

6.3 建设阶段管理

6.3.1 系统建设管理部门应组织并落实基于视频分析的航班保障节点采集系统项目建设方案的实施，使之不对现有系统正常运行产生不利影响。

6.3.2 系统运行维护团队宜提前参与系统建设过程，了解系统架构，保障系统建设阶段转运行维护阶段的平滑过渡。

6.3.3 基于视频分析的航班保障节点采集系统宜通过信息安全等级保护测评、网络安全基线检查等第三方检测。试运行期间，宜经过充分的应急演练、业务验证，提高系统的稳定性和安全性。

6.3.4 系统建设管理部门应做好建设项目的审查和验收。

6.4 运行维护阶段管理

6.4.1 基于视频分析的航班保障节点采集系统的运行维护应遵从 GB/T 28827.1 中的规定。

6.4.2 基于视频分析的航班保障节点采集系统运行维护阶段管理应包含对基于视频分析的航班保障节点采集系统人员和设备的管理、日常运行管理、系统的维护管理等。

6.4.3 基于视频分析的航班保障节点采集系统运行维护团队应具有丰富经验和专业技能，并定期进行技术培训和考核。

6.4.4 基于视频分析的航班保障节点采集系统日常运行管理应以安全、可靠、高效为目标。

6.4.5 基于视频分析的航班保障节点采集系统维护工作方式应根据需求设置响应服务和主动服务。

6.4.6 基于视频分析的航班保障节点采集系统应部署防病毒软件和实时监控工具。

6.4.7 基于视频分析的航班保障节点采集系统设备管理应包括运行设备的维护管理、常用设备的库存管理、设备的更换管理。

6.4.8 基于视频分析的航班保障节点采集系统应具备自动化运维、自动化监控的能力，便于运维人员及时准确发现系统故障。

附 录 A

(资料性)

适用于智能视频分析技术自动采集的航班保障节点

智能视频分析技术自动采集适用但不限于以下航班保障节点：

- a) 实际入位时间；
- b) 实际推出时间；
- c) 到港客梯车对接时间；
- d) 离港客梯车撤离时间；
- e) 实际开客舱门时间；
- f) 实际关客舱门时间；
- g) 配餐开始时间；
- h) 配餐完成时间；
- i) 廊桥靠桥时间；
- j) 廊桥离桥时间。



附录 B (规范性) 系统性能指标定义

B.1 系统性能指标统计范围

性能指标是针对统计周期内，某个航班保障环节（如航空器入位）在所有采用视频分析技术机位所采集的数据样本进行分析统计。

B.2 系统性能指标

B.2.1 航班保障节点采集算法识别率

用于评价系统完整识别航班运行保障环节的指标，识别率越高，表示系统漏识别数量越少。航班保障节点采集算法识别率按照下式进行计算：

$$r = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \dots\dots (1)$$

式中：

R——航班保障节点采集算法识别率

n——识别出正确的保障环节样本数

N——实际发生的保障环节样本总数

B.2.2 航班保障节点采集算法准确率

用于评价系统正确识别航班运行保障环节的指标，准确率越高，表示系统误识别数量越少。航班保障节点采集算法准确率按照下式进行计算：

$$acc_a = \frac{n}{M} \times 100\% \quad \dots\dots (2)$$

式中：

acc_a——航班保障节点采集算法准确率

n —— 识别出正确的保障环节样本数

M —— 识别出的保障环节样本总数

B.2.3 航班匹配准确率

用于评价正确匹配航班的比例。航班匹配准确率按照下式进行计算：

$$acc_m = \frac{f}{F} \times 100\% \quad \dots\dots (3)$$

式中：

acc_m——航班匹配准确率

f —— 正确匹配的航班数

F —— 航班总数

B.2.4 时间偏差

用于评价系统识别正确的航班保障节点与航班保障节点实际发生的时间偏差。

$$d = |t_0 - t_1| \quad \dots\dots (4)$$

式中：

d ——时间偏差

t₀——系统识别正确的航班保障环节发生时刻

t₁——航班保障环节实际发生的时刻

B.2.5 延时时间

从视频智能分析算法采集数据到外部系统接收数据的端到端时间。



参 考 文 献

- [1] 民航发[2020]4号 航班安全运行保障标准
-