ICS 03.220.50
CCS V 54

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4071—2026

航空5G AeroMACS技术应用要求 场面滑行引导可视化服务

Technical application requirements for 5G aeronautical mobile airport communications system—Visualized surface taxiing guidance service

2026-10-23 发布　　2026-11-01 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　缩略语 1
5　一般要求 1
6　功能要求 3
6.1　监视可视化 3
6.2　告警可视化 3
6.3　路由可视化 3
6.4　引导可视化 4
7　性能要求 4
8　接口要求 4
参考文献 6

图 1　航空 5G AeroMACS 场面滑行引导可视化服务架构图 2
图 2　接入 A-SMGCS 信息并发送回执信息的流程 5

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：中国民用航空华东地区空中交通管理局、北京航空航天大学、中国民用航空西南地区空中交通管理局、中国民用航空中南地区空中交通管理局、上海机场（集团）有限公司、中国民航科学技术研究院、上海民航新时代机场设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：蔡开泉、陈文秀、俞磊、曹烨琇、王妙颖、谭锡荆、张楠、徐群玉、沈洋、赵晶晶、陈伟青、蔡永福、钱立利、许蔚乐、薛飞、武波、叶中脉、马博敏、范景梅、彭宇彬、周龙、杨琳、叶根发、孙海明、杨银凤、章丰田、肖伟成、何琛、谢雨声、牛宇、杨鹏。

航空5G AeroMACS技术应用要求
场面滑行引导可视化服务

1 范围

本文件规定了基于航空5G机场场面宽带移动通信系统（以下简称“5G AeroMACS”）的民航运输机场活动区场面滑行引导可视化服务的要求，包括一般要求、功能要求、性能要求和接口要求。

本文件适用于基于5G AeroMACS技术的民航运输机场活动区场面滑行引导可视化服务的产品研制和部署。

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。

MH/T 4029.3 民用航空空中交通管制自动化系统 第3部分：飞行数据交换

MH/T 4042 高级场面活动引导与控制系统技术规范

MH/T 4061 航空5G AeroMACS网络配置与建设规范

MH/T 4062 航空5G AeroMACS网络接入技术要求

MH/T 4068 航空5G AeroMACS地面终端技术要求

CTSO-2C611 航空移动机场通信系统（AeroMACS）机载移动台（AMS）设备

3 术语和定义

MH/T 4042、MH/T 4062界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

航空5G AeroMACS场面滑行引导可视化服务 5G AeroMACS visualized surface taxiing guidance service

基于5G AeroMACS技术，支持高级场面活动引导与控制系统为飞行员和飞机引导车驾驶员提供滑行引导可视化的服务。

3.2

可视化滑行引导系统 visualized taxiing guidance system

接入高级场面活动引导与控制系统的监视、告警、路由以及管制员指令信息，向飞行员和飞机引导车驾驶员提供可视化滑行引导服务，并能向高级场面活动引导与控制系统返回回执信息的系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

5G AeroMACS：航空5G机场场面宽带移动通信系统（5G Aeronautical Mobile Airport Communications System）

APP：应用程序（Application）

A-SMGCS：高级场面活动引导与控制系统（Advanced Surface Movement Guidance and Control System）

EFB：电子飞行包（Electronic Flight Bag）

5 一般要求

5.1 航空 5G AeroMACS 场面滑行引导可视化服务（以下简称“服务”）一般由以下系统和设备共同提供，架构图见图 1。

——可视化滑行引导系统（以下简称“引导系统”），包括后台处理模块与滑行引导 APP。
——航空 5G AeroMACS 网络。
——航空 5G AeroMACS 机载移动台。
——航空 5G AeroMACS 地面终端。
——航空器智能终端。
——飞机引导车移动智能终端。

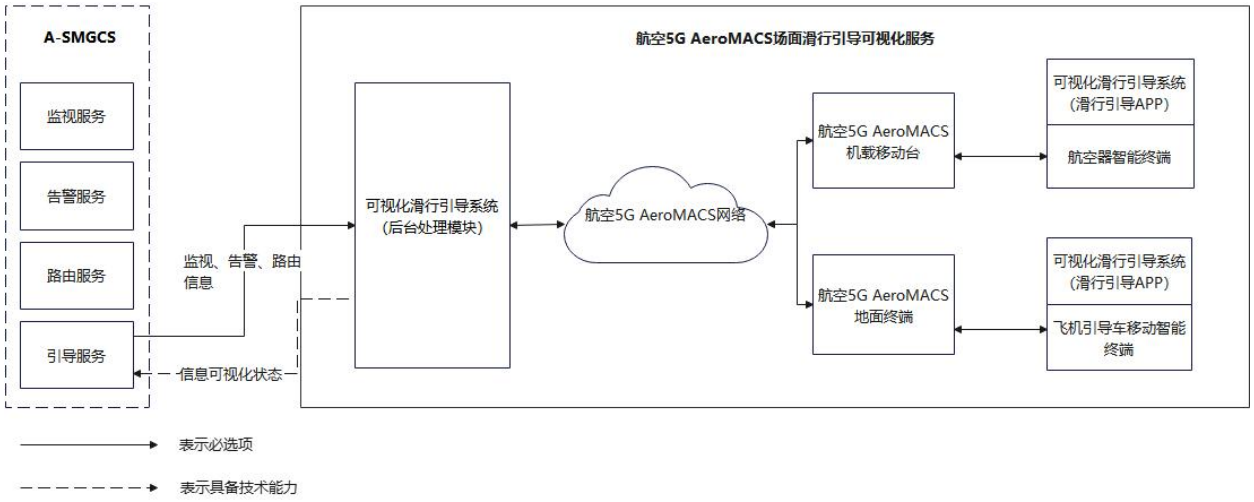


图 1 航空 5G AeroMACS 场面滑行引导可视化服务架构图

5.2 航空 5G AeroMACS 网络是民航运输机场专用的新一代航空宽带移动通信系统，应符合 MH/T 4061 的规定。

5.3 航空 5G AeroMACS 机载移动台是部署于航空器的 5G AeroMACS 通信终端，实现航空器与 5G AeroMACS 网络的双向数据通信，应符合 CTSO-2C611 的规定。

5.4 航空 5G AeroMACS 地面终端是部署于飞机引导车的 5G AeroMACS 通信终端，实现飞机引导车与 5G AeroMACS 网络的双向数据通信，应符合 MH/T 4068 的规定。

5.5 引导系统的滑行引导 APP 应部署在航空器智能终端或飞机引导车移动智能终端。

a) 航空器智能终端是飞行员使用的智能终端设备，应遵守 CCAR-121-R8 第 573 条、CCAR-91-R4 第 23 条、CCAR-135-R3 第 145 条的规定，宜部署在 EFB 等设备。
b) 飞机引导车移动智能终端是飞机引导车驾驶员使用的移动智能终端设备。

5.6 引导系统、航空器移动终端和飞机引导车移动智能终端等前后端软硬件系统的实体集合接入航空 5G AeroMACS 网络，应符合 MH/T 4062 的规定。

5.7 服务的数据流包含以下过程：

a) 引导系统（后台处理模块）应能接入高级场面活动引导与控制系统（以下简称“A-SMGCS”）的监视、告警、路由和管制员指令信息；
b) 经处理后的可视化引导信息，应能通过航空 5G AeroMACS 网络、航空 5G AeroMACS 机载移动台或地面终端传输至航空器智能终端或飞机引导车移动智能终端；
c) 部署于航空器智能终端或飞机引导车移动智能终端的引导系统（滑行引导 APP）应能为飞行员和飞机引导车驾驶员提供引导可视化功能；
d) 引导系统后台处理模块应获取引导系统、航空 5G AeroMACS 网络、航空 5G AeroMACS 机载移动台、航空 5G AeroMACS 地面终端、航空器智能终端、飞机引导车移动智能终端的运行状态，具备向 A-SMGCS 返回信息可视化状态的技术能力。

5.8 服务应在引导系统、航空 5G AeroMACS 网络、航空 5G AeroMACS 机载移动台、航空 5G AeroMACS 地面终端发生故障时，提示飞行员和飞机引导车驾驶员服务不可用。

5.9 引导系统的地图显示界面应满足以下要求：

a) 叠加显示机场的跑道、滑行道、停机坪、限制区等地图数据；
b) 具备地图缩放、平移、旋转及测距功能；
c) 地图适用于 WGS-84 坐标系。

6 功能要求

6.1 监视可视化

6.1.1 应为飞行员和飞机引导车驾驶员提供机场运行活动态势的可视化显示。

6.1.2 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的航迹数据和飞行数据的能力，数据应包括：

——活动目标当前的位置、速度与运动方向；
——活动目标的关联信息，包括但不限于身份标识、机型或车辆类型、飞行计划、机位、指令状态、路径、使用跑道；
——机场运行状态相关信息，包括但不限于跑道的运行模式和方向、跑道的使用状态、滑行道的打开/关闭状态、滑行道的限制条件、低能见度程序状态。

6.1.3 应支持对监视服务信息可视化显示内容进行配置。配置选项应至少包括：

——活动目标当前的位置、速度与运动方向的显示方式；
——活动目标的关联信息的显示方式与隐藏；
——机场运行状态相关信息的显示方式与隐藏。

6.1.4 监视显示界面应满足以下要求：

a) 对空中航空器、场面航空器和车辆用不同的标识符区分；
b) 对进港航空器、离港航空器用不同颜色的标牌区分；
c) 显示停机位的占用、空闲等状态；
d) 显示机场跑道的使用状态（如运行方向、占用、穿越、关闭等）；
e) 显示机场滑行道的运行方向和打开/关闭状态。

6.2 告警可视化

6.2.1 应为飞行员和飞机引导车驾驶员提供机场运行活动告警的可视化显示。

6.2.2 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的下列告警类型的能力：

——跑道活动监控与冲突告警；
——跑道使用与分配错误告警；
——滑行道活动监控与冲突告警；
——限制区侵入告警。

6.2.3 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的下列告警信息的能力：

——数据源标识；
——告警报告标识；
——告警类型；
——告警等级；
——告警时间；
——告警目标身份。

6.2.4 应具备告警的参数配置功能。

6.2.5 应具备分级告警能力并使用不同的方式呈现。

6.2.6 告警显示界面应满足以下要求：

a) 显示告警的描述信息和目标身份标识；
b) 当同一目标触发多个告警时，至少显示等级最高的告警信息。

6.3 路由可视化

6.3.1 应为飞行员和飞机引导车驾驶员提供完整的滑行路径显示。

6.3.2 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的规划路由信息的能力。

6.3.3 应支持对路由可视化服务信息进行展示，展示内容应包括：

a) 初始路径显示：接入并显示 A-SMGCS 下发的完整路由信息；
b) 路径更新显示：接入并更新 A-SMGCS 下发的路由变更信息，显示更新后的路径，向飞行员和飞机引导车驾驶员发出明确的路径变更提示；
c) 路径执行状态显示：结合本航空器或飞机引导车的实时位置，动态显示已滑行路径和未滑行路径；
d) 路径结束显示：在航空器/飞机引导车抵达路径终点时，向飞行员和飞机引导车驾驶员提示服务已结束。

6.3.4 路由显示界面应满足以下要求：

a) 具备显示或取消显示路径的功能；
b) 区分路径的不同状态（如许可、待许可）并在界面上显示；
c) 显示以目标当前位置作为起始点，直至终点的完整路径。

6.4 引导可视化

6.4.1 应能通过不同的方式向飞行员和飞机引导车驾驶员提供清晰、直观的信息提示。
6.4.2 应能显示机场的跑道、滑行道、停机坪、廊桥和草坪等静态地图信息。
6.4.3 应能对 A-SMGCS 的监视、告警、路由及管制指令信息进行实时动态更新显示。
6.4.4 应在决策点（如交叉口、跑道等待点等）前，提供预判性的转向、直行、等待等提示。

7 性能要求

7.1 应支持实时在线用户数不小于 500 个。
7.2 引导系统提供的目标更新率应符合 MH/T 4042 关于目标报告概率的指标要求。
7.3 从 A-SMGCS 接入监视、路由、告警及管制员指令信息到完成界面显示的时延不应超过 100 ms。
7.4 引导系统界面操作平均响应时间应不大于 250 ms，最大响应时间应不大于 500 ms。
7.5 从 A-SMGCS 接入信息到向 A-SMGCS 返回回执信息的时延不应超过 500 ms。
7.6 应在降落航空器接地 10 s 内，具备为飞行员提供可视化滑行引导的能力。
7.7 引导系统所使用的地图显示分辨率应不大于 1 m。
7.8 引导系统应能支持外接 GNSS 授时（含北斗独立模式），实现全系统对时。
7.9 软件故障告警响应时间应不大于 8 s，硬件设备故障告警响应时间应不大于 15 s。
7.10 MTBF 应不小于 20 000 h。
7.11 应能 7×24 h 连续工作。
7.12 引导系统应具备记录和同步回放的能力，连续记录时间不少于 31 d。

8 接口要求

8.1 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的下列格式监视信息的能力：
——ASTERIX CAT 011；
——ASTERIX CAT 062。
8.2 应具备接入和处理符合 MH/T 4029.3 格式飞行数据的能力。
8.3 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的下列等级告警信息的能力：
——警告；
——预警；
——提示。
8.4 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的下列环节路由信息的能力：
——路径的起点信息；
——路径的途径点信息；
——路径的终点信息。
8.5 应具备接入和处理 A-SMGCS 输出的下列引导信息的能力：
——地图动态信息，包括但不限于运行限制区、道面保护区、停机位；

——引导点关系信息，包括但不限于引导点对应的经度、纬度、滑行道标识。

8.6 应具备接入、处理和更新机场静态地图信息能力。

8.7 应具备接入和处理下列 5G AeroMACS 核心处理设备系统信息的能力：

——数据管理模块；

——监控维护模块。

8.8 具备向 A-SMGCS 发送监视、告警、路由、管制员指令回执信息的能力，接入 A-SMGCS 的信息和向 A-SMGCS 发送回执信息的流程见图 2。

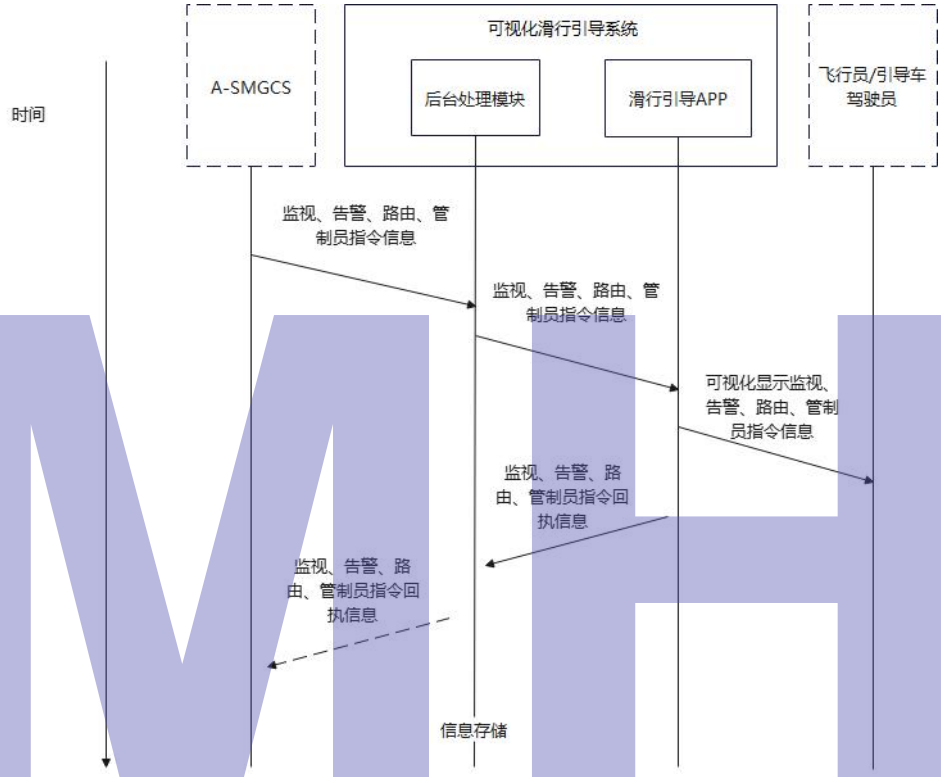


图 2 接入 A-SMGCS 信息并发送回执信息的流程

参 考 文 献

[1] CCAR-91-R4 一般运行和飞行规则
[2] CCAR-121-R8 大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则
[3] CCAR-135-R3 小型航空器商业运输运营人运行合格审定规则
[4] MH/T 4042 高级场面活动引导与控制系统技术规范
[5] MH/T 4057 塔台管制自动化系统技术要求与配置规范
[6] MH/T 6127 跑道状态灯控制处理系统技术要求
[7] ICAO Annex 10 Aeronautical Telecommunication Volume 3, 2nd Edition, 2007
[8] ICAO Doc 9830 Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems （A-SMGCS） Manual, 1st Edition, 2004
[9] ICAO Doc 9869 Manual on Performance-Based Communication and Surveillance, 2nd Edition, 2017
[10] ICAO Doc 10044 Manual on the Aeronautical Mobile Airport Communications System （AeroMACS）, 1st Edition, 2019
[11] 民航发〔2021〕18号 中国民航新一代航空宽带通信技术路线图
[12] 民航规〔2024〕48号 空管防跑道侵入技术应用指导意见
[13] AC-139-CA-2015-01 民用运输机场航班保障专用设备配置指南