

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX—XXXX

航空 5G AeroMACS 技术应用要求 场面滑行引导服务

Technical application requirements of 5G aeronautical mobile airport
communications system—Surface taxi guidance service

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(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	1
5 一般要求	2
6 服务功能要求	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	3
6.5 显示界面基本要求	4
7 服务性能要求	4
8 接口	4
参考文献	6
图 1 基于航空 5G AeroMACS 的场面滑行引导服务架构	2
图 2 接入 A-SMGCS 数据并发送回执数据的流程	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。

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、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、曹焯琇、沈洋、叶根发、王妙颖、张楠、谭锡荆、陈伟青、蔡永福、钱立利、许蔚乐、薛飞、叶中脉、马博敏、范景梅、彭宇彬、周龙、杨琳、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服务要求，包括一般要求、服务功能要求、服务性能要求和接口要求。

本文件适用于基于航空5G AeroMACS的，民航运输机场活动区场面滑行引导服务的规划、设计、研制、建设提供指导。

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 XXXX 航空5G AeroMACS网络接入技术要求
- MH/T XXXX 航空5G AeroMACS网络配置与建设规范
- MH/T XXXX 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 XXXX《航空5G AeroMACS网络接入技术要求》、MH/T 4042界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

航空 5G AeroMACS 场面滑行引导服务 **5G AeroMACS surface taxi guidance service**

支持高级场面引导与控制系统（以下简称A-SMGCS）提升引导能力，向飞行员和飞机引导车驾驶员提供可视化滑行引导功能的服务。

3.2

可视化滑行引导系统 **visual taxi guidance system**

接入A-SMGCS的监视、告警、路由以及管制员指令数据，向飞行员和飞机引导车驾驶员提供可视化滑行引导功能，并可向A-SMGCS返回回执数据的系统。

3.3

飞机引导车 **aircraft guidance vehicle**

用于防止飞机地面运行冲突，保障飞机地面运行的安全，引导飞机沿滑行线路滑行到指定位置。

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）

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

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

APP：应用程序（Application）

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

- AWOS: 自动气象观测系统 (Automatic Weather Observe System)
- D-ATIS: 数字化自动航站情报服务系统 (Digital Automatic Terminal Information Service)
- DCL: 数字化起飞前放行 (Departure Clearance)
- EFB: 电子飞行包 (Electronic Flight Bag)
- VDGS: 目视停靠引导系统 (Visual Docking Guidance System)

5 一般要求

5.1 通常情况, 航空 5G AeroMACS 场面滑行引导服务 (以下简称服务) 由以下系统和设备共同提供:

- 可视化滑行引导系统 (以下简称系统), 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。

服务架构图见图1。

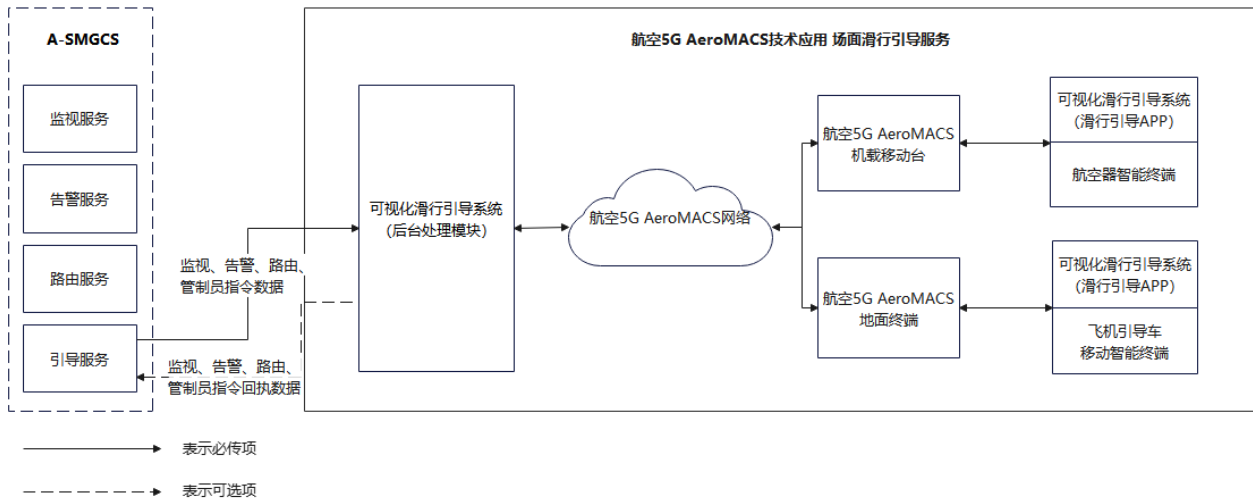


图1 基于航空 5G AeroMACS 的场面滑行引导服务架构

5.2 航空 5G AeroMACS 网络是民用运输机场专用的新一代航空宽带通信系统, 应符合 MH/T XXXX 《航空 5G AeroMACS 网络配置与建设规范》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 XXXX 《航空 5G AeroMACS 地面终端技术要求》的规定。

5.5 航空器智能终端是飞行员使用的智能终端设备, 部署了可视化滑行引导系统的滑行引导 APP, 应遵守 CCAR-121-R8 第 573 条、CCAR-91-R4 第 23 条、CCAR-135-R3 第 145 条的规定, 可与 EFB 等设备复用。

5.6 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, 部署了可视化滑行引导系统的滑行引导 APP。

5.7 可视化滑行引导系统、航空器移动终端和飞机引导车移动智能终端等前后端硬件系统的实体集合接入航空 5G AeroMACS 网络, 应符合 MH/T XXXX 《航空 5G AeroMACS 网络接入技术要求》的规定。

5.8 服务的数据流应包含下列过程。

- a) 可视化滑行引导系统 (后台处理模块) 接入 A-SMGCS 的监视、告警、路由和管制员指令数据。
- b) 经处理后的可视化引导数据, 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可视化滑行引导系统（滑行引导 APP）为飞行员和飞机引导车驾驶员提供引导可视化功能。
- d) 可视化滑行引导系统监控各系统和设备运行状态，向 A-SMGCS 返回监视、告警、路由和管制员指令是否被成功可视化的回执数据。

6 服务功能要求

6.1 监视可视化

- 6.1.1 监视可视化功能应为飞行员和飞机引导车驾驶员提供全面的机场运行活动态势的可视化显示。
- 6.1.2 监视可视化功能应具备接入和处理 MH/T 4042 监视服务数据的能力，接入和处理数据应至少包括：
 - 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 监视可视化功能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格式；
 - 活动目标的关联信息的显示格式与隐藏；
 - 机场运行状态相关信息的显示格式与隐藏。

6.2 告警可视化

- 6.2.1 告警可视化功能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 告警可视化功能应具备接入和处理 MH/T 4042 告警服务数据的能力，接入和处理告警数据应至少包括：
 - 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。
- 6.2.3 告警可视化功能应支持进行配置，配置选项应至少包括：
 - a) 对不同等级和不同类型的告警，应支持配置是否进行视觉或语音告警；
 - b) 对不同等级和不同类型的告警，应支持配置其视觉或语音告警呈现方式。

6.3 路由可视化

- 6.3.1 路由可视化功能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 路由可视化功能应具备接入和处理 MH/T 4042 路由服务数据的能力，接入和处理数据应至少包括：
 - a) 初始路径显示：接入并显示 A-SMGCS 下发的完整路由规划；
 - b) 路径更新显示：接入并更新 A-SMGCS 下发的路由规划变更信息，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，动态显示已滑行路段和未滑行路段；
 - 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滑行引导服务已结束。

6.4 引导可视化

- 6.4.1 引导可视化功能应通过视觉或语音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 引导可视化功能应能显示机场的跑道、滑行道、停机坪、廊桥、草坪等静态地图数据。
- 6.4.3 引导可视化功能应能对 A-SMGCS 的监视、告警、路由及管制令指令数据进行实时动态更新显示。
- 6.4.4 引导可视化功能应在关键决策点（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。
- 6.4.5 引导可视化功能应在服务各系统或设备发生故障时，提示飞行员和飞机引导车驾驶员服务不可用。

6.5 显示界面基本要求

- 6.5.1 显示界面设计应遵循易用性原则，操作按钮、菜单等元素的位置和大小应符合智能终端的人体工程学原理，便于触控操作。
- 6.5.2 地图显示界面应满足以下要求：
 - a) 应能叠加显示机场的跑道、滑行道、停机坪、限制区等地图数据；
 - b) 应具备地图缩放、平移、旋转及测距功能；
 - c) 地图应适用于 WGS-84 坐标系。
- 6.5.3 监视显示界面应满足以下要求：
 - a) 应能用不同的标识符区分空中航空器、场面航空器和车辆；
 - b) 应能用标牌的不同颜色区分进港航空器、离港航空器；
 - c) 应能显示停机位的占用、空闲等状态；
 - d) 应能显示机场跑道的使用状态（如占用、穿越、关闭等）；
 - e) 应能显示机场滑行道的运行方向和打开/关闭状态。
- 6.5.4 告警显示界面应满足以下要求：
 - a) 应能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，应通过该目标标牌至少显示等级最高的告警信息。
- 6.5.5 路由显示界面应满足以下要求：
 - a) 应具备显示或取消显示路径的功能；
 - b) 应能够区分路径的不同状态（如许可、待许可）并在界面上显示；
 - c) 应能够显示以目标当前位置作为起始点，直至终点的完整路径。

7 服务性能要求

- 7.1 服务容量应具备支持不小于 500 个目标的能力。
- 7.2 服务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 服务从接入 A-SMGCS 的监视、路由、告警及管制员指令数据到完成界面显示的时延不应超过 100 ms。
- 7.4 服务从接入 A-SMGCS 数据到向 A-SMGCS 返回回执数据的时延不应超过 500 ms。
- 7.5 服务人机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。
- 7.6 服务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 服务所使用的地图显示分辨率应不大于 1 m。
- 7.8 服务应具备与 GNSS 的时间同步能力。
- 7.9 服务 MTBF 应大于 20 000 h。
- 7.10 服务应能 24 h 连续工作。

8 接口

- 8.1 系统应具备接入和处理源自 A-SMGCS 的下列格式监视数据的能力：
 - ASTERIX CAT 021；
 - ASTERIX CAT 062。
- 8.2 系统应具备接入和处理源自 A-SMGCS 的下列等级告警数据的能力：
 - 警告；
 - 预警；

- 提示。
- 8.3 系统应具备接入和处理源自 A-SMGCS 的下列环节路由数据的能力：
- 路径的起点数据；
 - 路径的途径点数据；
 - 路径的终点数据。
- 8.4 系统应具备接入和处理 A-SMGCS 的下列引导数据的能力：
- 地图动态数据，包括但不限于运行限制区、道面保护区、停机位等动态数据；
 - 引导点关系数据，包括但不限于引导点对应的经度、纬度、滑行道标识。
- 8.5 系统应具备接入、处理和更新机场静态地图数据能力。
- 8.6 系统应具备接入和处理符合 MH/T 4029.3 格式数据能力。
- 8.7 系统应具备接入和处理下列 5G AeroMACS 核心处理设备系统数据的能力：
- 数据管理模块；
 - 监控维护模块。
- 8.8 系统应具备向 A-SMGCS 系统发送监视、告警、路由、管制员指令回执数据的能力。
- 8.9 系统接入 A-SMGCS 的数据和向 A-SMGCS 发送回执数据的流程如图 2 所示：

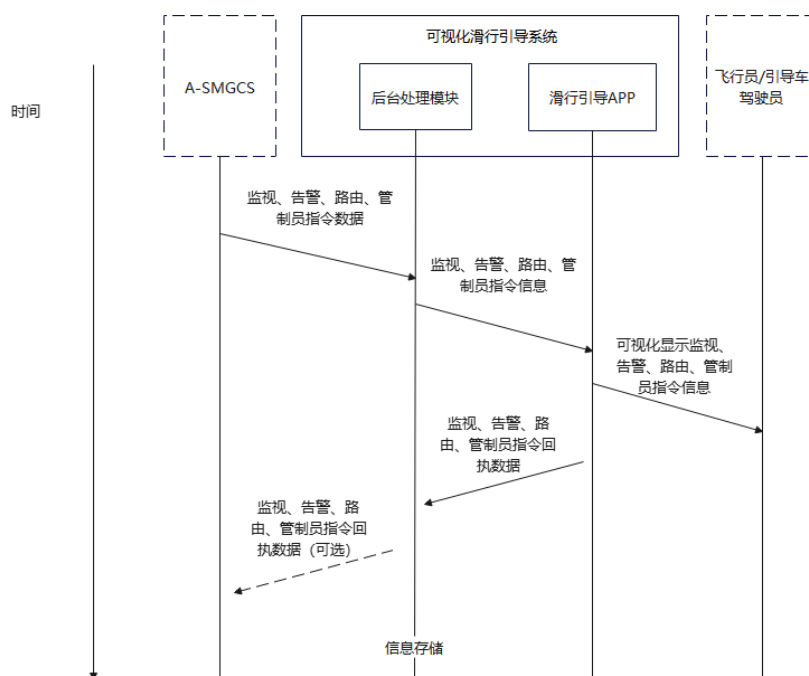


图2 接入 A-SMGCS 数据并发送回执数据的流程

- 8.10 系统宜具备接入和处理 AWOS、A-CDM、VDGS、ATFM、DCL、D-ATIS、航行情报等系统数据的能力。

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 6127 跑道状态灯控制处理系统技术要求
- [6] ICAO Annex 10 Aeronautical Telecommunication
- [7] ICAO Doc 9830 Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS)

Manual

- [8] ICAO Doc 9869 Manual on Required Communication Performance
 - [9] ICAO Doc 10044 Manual on the Aeronautical Mobile Airport Communications System (AeroMACS)
 - [10] 民航发〔2021〕18号 中国民航新一代航空宽带通信技术路线图
 - [11] 民航规〔2024〕48号 空管防跑道侵入技术应用指导意见
-