

民航行业标准
《航空 5G AeroMACS 技术应用要求 场面车
辆协同运行服务》
(征求意见稿)

编制说明

《航空 5G AeroMACS 技术应用要求 场面车辆协同运行服务》编制工作组
2025 年 12 月

一、工作简况

（一）任务来源

《航空 5G AeroMACS 技术应用要求 场面车辆协同运行服务》为 2024 年标准计划外项目，标准编制周期为 12 个月。该标准由中国民用航空局空管行业管理办公室提出，牵头起草单位为上海机场（集团）有限公司。

（二）主要起草单位和编制组成员

主要起草单位：上海机场（集团）有限公司、北京航空航天大学、中国民航科学技术研究院、中国民用航空华东地区空中管理局、中国民用航空西南地区空中管理局。

编制组成员：蔡开泉、张卓剑、杨琳、沈洋、谭锡荆、王妙颖、张楠、叶根发、冯思轶、金源、张晓阳、赵雪迪、王雅婷、王一帆、胡仁杰、沈玉喜、肖伟成、刘巍、舒剑、李霖、杨肖康、吴雷、杨鹏。

（三）标准制定的背景、目的和意义

航空 5G AeroMACS 是第五代移动通信技术（5G）在民航专用 AeroMACS 网络中的创新应用，代表着新一代航空宽带通信技术的发展方向。相较于上一代的 WiMAX AeroMACS（1.0），它能提供显著提升的通信带宽、更快的传输效率以及更低的通信时延。依托这一专用网络，飞机驾驶舱、塔台指挥中心、机场场面运行的各类车辆，以及航空公司与机场的运行控制部门之间能够实现信息的高精度、即时与高速共享。这为机场范围内多主体、跨部门的协同运行奠定了坚实基础，有力提升了场面运行的安全水平和整体效率。

为推动该技术发展，中国民航局于2021年发布了《中国民航新一代航空宽带通信技术路线图》。该路线图明确将航空5G AeroMACS纳入新一代航空宽带通信技术体系，阐明了指导思想与总体目标，并详细规划了任务分工。同时，路线图还从近期、中期和长期三个维度，系统部署了5G AeroMACS的实施计划和推进路径。为进一步落实相关工作，民航局在2022年又出台了《航空5G机场场面宽带移动通信系统建设应用实施方案》。该方案旨在统筹规划民航领域5G AeroMACS的发展路径与核心任务，加速推动以5G技术为核心的新一代航空宽带通信系统的协同发展与全面部署，从而助力民航实现高质量发展。作为民航领域的一项新兴技术，我国在5G AeroMACS方面处于国际领先地位。由于国际上尚缺乏完善的相关标准规范，我国需要通过持续的研究探索、试验验证和实际应用等一系列工作，逐步构建并完善5G AeroMACS的标准体系，以促进该技术在全球范围内的实施推广。

航空5G AeroMACS的场面车辆协同运行技术是提升车辆在机场场面安全、高效运行的关键技术之一，对于防车辆侵入跑道，车辆低能见度运行具有积极意义，是支撑“机-车-场道-设施”协同运行的重要手段，亟需制定相关的技术要求，以指导和规范基于航空5G AeroMACS的场面车辆协同运行系统的设计、研发、建设、检验以及使用。

（四）主要工作过程

1. 组建编制组

2024年初，成立标准编制组，制定标准编制工作计划。

2. 调研

2024年1月至5月，启动调研工作，搜集整理国内外5G AeroMACS场面车辆协同运行技术要求和测试方法的资料，收集5G AeroMACS相关规范文件及相关应用试点验证过程中的技术要求、测试方法和数据等。

3. 立项评审

2024年6月18日，中国民航科学技术研究院（以下简称“航科院”）在上海组织召开标准立项评审会。会议邀请了七位具有高级职称的行业专家成立评审组。评审组对项目的必要性、可行性、主要内容、工作计划以及项目预期成果等方面进行了评审。该项目目标明确、内容全面、方案可行。项目成果对指导航空5G AeroMACS的车辆协同运行技术的应用具有重要的意义。

4. 标准起草

2024年6月至2025年8月，开展标准起草工作。

（1）2024年6月至12月，标准编制组结合国内外5G AeroMACS场面车辆协同运行技术要求和测试方法资料和应用验证运行情况，开展标准起草工作，完成标准初稿。

（2）2025年1月至5月，通过咨询业内专家，内部讨论等方式，对初稿进行多轮修改，形成《基于航空5G AeroMACS的场面车辆协同运行技术要求》行业标准修订稿草案。

（3）2025年6月至9月，邀请行业内专家对修订后的草案进行初步审核，编制小组对专家修改意见进行了落实。

5. 中期评审

2025年10月30日，航科院组织召开了标准中期评审会，中国民用航空局空管行业管理办公室作为中国民用航空局主管业务司局，派员参加了会议。会上评审专家组7人听取了标准起草单位关于标准的编制过程、技术要点和征求意见草案编写情况的汇报后，对标准全文进行了技术审查，并逐条评审，形成专家组意见3条，评审专家组原则同意《航空5G AeroMACS技术应用要求 场面车辆协同运行服务》民航行业标准计划外项目通过技术评审。

6. 形成标准征求意见稿

2025年10月至12月，在评审专家的意见建议基础上，编制组不断修改完善标准文本，同时邀请行业内专家对修改后的标准进行审核，依据审核意见，持续进行修订完善，形成标准征求意见稿。

二、编写原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、试验规则等）的编写论据（包括计算、测试、统计等数据），修订标准时应说明主要技术内容的修改情况

（一）标准编写原则

本标准以科学研究成果与机场实践经验为基础，充分体现民航专用通信技术的迭代进步与行业发展水平。标准内容聚焦航空5G AeroMACS场面车辆协同运行的服务功能要求、服务性能要求和接口要求等，形成可落地、可执行的具体指导规范，既贴合民航高质量发展的核心要求，与现行民航行业标准及相关规范保持协调统一。

标准编制过程中重点参考了 ICAO Doc9830 《Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual》、MH/T 4042 《高级场面活动引导与控制系统技术规范》等现行民航行业标准和规范。但在上述行业标准和规范中，对场面车辆与航空器的协同运行只提出了概念，尚未有明确的实践案例和行业标准。在基于充分的实验验证和广泛讨论的基础上，本标准中体现出以下几点创新观点：

第一，场面车辆安全高效运行，需要充分的与航空器运行进行协同。

第二，场面车辆安全高效运行，可以参考 ICAO Doc9830 《Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual》提出的监视、路由、告警、引导的基本功能要求以及补充要求的基本概念。

第三，车辆协同运行的监视、路由、告警、引导等要求与航空器滑行引导类似，但存在一定差异。

第四，考虑到系统容量、保障等级等差异点，场面车辆协同运行系统和高级场面引导与控制系统（及其他空管系统）相对独立，并进行数据同步和共享。

（二）标准主要内容

本标准文件共包括 8 章正文。

第 1、2、3、4 章，为标准的常规性描述，包括范围、规范性引用文件、术语、定义和缩略语。

第 5、6、7、8 章，对 5G AeroMACS 场面车辆协同运行服务技术要求进行了描述。内容包括一般要求、服务功能要求、服务性能要求、接口。

（三）修订标准新、旧版本主要技术内容改变的说明

本标准为新制定标准。

三、是否涉及专利，涉及专利的，说明专利名称、编号及相关信息

本标准不涉及专利。

四、主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证、预期的经济效益和社会效益

（一）主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证

依据本标准技术要求开展的航空 5G AeroMACS 系统建设工作已经分别在上海虹桥、成都双流、鄂州花湖机场进行了基于航空 5G AeroMACS 的场面车辆协同运行的建设、试验和运行验证，从应用架构、功能性能、合规适配维度规划试验，覆盖功能验证（含监视、告警、路由、引导等）、性能测试（时钟同步、响应时效、多目标处理等技术指标）、合规校验（民航网络安全及地面终端适配）等。

试验验证能科学支撑标准落地，保障场面车辆协同运行功能、性能与安全，形成“标准要求-试验验证-应用保障”技术闭环。

（二）预期的经济效益

随着我国民航运输量的不断增长，机场场面活动的日益繁忙，车辆跑道侵入等不安全事件受到高度关注，提升场面车辆运行效率，节约保障车辆人员运行成本是行业刚需。本标准的制定可以

为此提供相应的技术支撑。预计在“十五五”期间，依据本标准建设的应用系统市场规模达 3 亿元，网络系统市场规模达 3 亿元，车载终端设备市场规模达到 5 亿元，为我国民航业节约的保障车辆运行成本成本超过 10 亿元。

（三）预期的社会效益

现有民航业行业标准和规范对场面车辆与航空器的协同运行只提出了概念，尚未有明确的实践案例和行业标准。作为机场场面车辆协同运行的技术规范，构建了全流程的场面车辆安全防控体系，为场面车辆和航空器提供系统性保障。促进各单位之间场面车辆相关系统高效互联，打破信息孤岛，实现场面态势实时共享与动态协同，优化车辆调度效率。

该标准立足国际民航组织（ICAO）相关规范框架，融合 5G 技术优势，为全球民航场面运行安全提供“中国方案”。标准对航空 5G AeroMACS 技术的规范化应用，既符合国际通用安全标准，又展现了我国在航空通信与智能运行领域的技术实力，有助于提升我国在全球民航技术标准领域的话语权。同时，标准化的技术体系为国内外机场间的运行协同与技术交流搭建桥梁，促进国际民航安全理念与技术的互认互通，助力全球航空安全生态建设。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准不存在版权问题。

六、与有关的现行法律、行政法规、民航规章和国家标准、行业标准的关系

本标准与国内现行法律、法规和国家标准、行业标准相一致，无冲突。

七、重大不同意见的处理和依据

无。

八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）

建议本标准发布实施后，行业标准化单位及时组织本标准宣贯，强化标准技术内容对后续工作的指导。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、重要内容的解释和其他应说明的事项

无。