

民航行业标准
《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技
术要求》
(征求意见稿)

编制说明

《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》编制工作组
2025 年 7 月

一、工作简况

（一）任务来源

《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》（MH/T 4043 修订）为 2024 年标准计划内项目，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，牵头起草单位为中国民用航空局空中交通管理局（以下简称“民航局空管局”）。

（二）主要起草单位和编制组成员

主要起草单位：中国民用航空局空中交通管理局。

编制组成员：霍振飞、曹苏苏、赵博、夏涛、邵寅、陈思聪、岳瑞峰、陈扬、蒋斯炜、咸傲醒、仲广玺、赵科、皈勇。

（三）标准制定的背景、目的和意义

根据发改委、民航局联合印发的《全国民用运输机场布局规划》，全国运输机场数量到 2025 年将达到 270 个以上。如此规模的运输机场，必须构建与之匹配的监视信息探测系统网络，以确保其顺畅运行。近年来，全国各地机场改扩建项目迅猛发展，新建机场等级不断提升，多跑道机场数量激增，高运行类别跑道日益增多，机场地面飞行机动区的交通量显著增大，跑道、滑行道、联络道及停机位的布局和构型也愈发复杂，这导致了机场场面活动区航空器运行冲突的风险不断增加，因此，迫切需要单独或联合应用多种机场场面监视手段，以提供稳定、可靠且高精

度的场面监视信息，从而增强机场场面的监视能力，优化地面滑行流程，提升运行效率。

机场场面监视雷达作为场面监视中重要的监视源，用于提供机场场面活动区的航空器、车辆等活动目标的监视、引导和控制所需的监视信息，使管制员全面了解和掌握机场场面上各类目标的分布和活动情况，结合跑道状态灯系统，使飞行员直观了解到跑道、滑行道的使用情况。机场场面监视雷达与普通一次监视雷达相比，具有定位精度更高，数据刷新率更快的特点；与二次雷达相比，其工作方式具有独立非协同的特点。因此，场面监视雷达在确保飞行安全、防止跑道冲突方面发挥着至关重要的作用。高精度雷达技术能够实时监测机场跑道及其周边区域，精准捕捉飞机、地面车辆等移动物体的位置、运动状态及发展趋势。该实时监控能力确保了空中交通管制员能迅速掌握跑道使用状况，准确识别潜在冲突与风险，进而采取预防措施，有效避免事故的发生。场面监视雷达显著提升了机场运行的安全性和效率，尤其在雾天、夜间或低能见度的恶劣天气条件下，其作用更是无可替代。因此，场面监视雷达是防止跑道侵入的关键技术之一。

为更好的引领未来十年空管监视技术的发展思路和策略，进一步抓住战略机遇期的发展红利，同时，有效缓解民航大型繁忙机场和多跑道机场数量的爆发式增长、机场规模和机场地面飞行机动区的交通量增大以及设备老化等因素对空管安全保障造成的巨大压力。

综上所述，为了规范民用航空 X 波段场面监视雷达设备的规划、设计、研制、检验、运行和维护，促进场面监视技术在全国范围的大规模应用、升级和改造，匹配适应数字化转型及智慧空管的应用需求，提升标准的合理合规性、增强实用性、拓实适用性、牵引前瞻性，亟需开展《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》（MH/T 4043—2015）的修订编制工作，以满足中国民航现役及在建的民用航空 X 波段场面监视雷达设备实际需求。

（四）主要工作过程

1. 组建编制组

2024 年 1 月，成立标准编制组。

编制组研究制定了标准修订工作方案，拟通过对国内外相关民用航空 X 波段场面监视雷达标准及文献研究、专家及厂商问卷调查、用户需求调研等工作方法开展本次标准编制工作。本次编制工作将充分考虑民用航空 X 波段场面监视雷达技术发展现状及设备维护实践经验，对标国际先进标准，提升本标准的编制质量。

2. 调研

（1）2024 年 1 月至 2024 年 3 月，开展标准修订前期研究工作，完成共计 18 部国内外场面监视相关技术标准及文献研究；；

（2）2024 年 3 月至 2024 年 5 月，开展针对雷达运维专家、雷达设备研发专家的前期咨询工作。综合考虑政策标准策划机构、雷达厂家和空管用户对 X 波段场面监视雷

达设备技术应用的需求，收集、调研、分析无人值守台站、智慧台站和数字化转型的功能需求，并对雷达系统的功能性能给出相应的要求；

3. 开题评审

2024年5月11日，中国民航科学技术研究院（以下简称“航科院”）组织召开了标准开题评审会。评审组听取了项目承担单位民航局空管局的项目汇报，对编制组出具的材料进行了审核，评审组一致同意《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》通过开题评审，预期目标符合要求。

4. 标准起草

2024年5月至12月，开展标准起草工作：

（1）2024年5月至9月，根据项目前期研究成果，结合开题评审专家意见，完成修订稿第一稿编写；

（2）2024年9月至11月，组织开展针对国内外场面监视雷达厂家的问卷调查。问卷调查的内容涵盖场面监视雷达技术体制、性能参数、系统功能等多个方面。编制组依据收到的反馈结果完成修订稿第二稿编写；

（3）2024年12月，民航局空管局组织编写组针对《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》修订稿第二稿开展研讨，逐条审核完善修订稿第二稿，形成《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》（中期评审稿）。

5. 中期评审

2025 年 6 月 17 日，航科院组织召开了标准中期评审会，评审组 7 位专家听取了标准起草单位对《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》编写情况的汇报，并逐条评审。会议形成专家意见 4 条。评审组一致同意《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》通过中期评审，建议标准起草单位尽快根据评审意见修改完善，形成标准征求意见稿，广泛征求意见。

6. 形成标准征求意见稿

2025 年 6 月至 7 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

该标准的修订是在 MH/T 4043—2015 的基础之上，针对近年来场面监视雷达设备技术和硬件的全面革新和升级，以及无人值守台站和智慧空管的功能需求，参考了国际国内规范文献资料和雷达生产厂家及用户的需求和意见，进行的修订。

1. 提升技术规范的合理性

聚焦于全固态脉冲体制雷达性能指标的研究和选取工作。依托国内外场面监视雷达的实际生产、研发和维护经验，结合各类官方文献，进一步细化各项指标，使得每一项指标都具有科学性和合理性。

2. 增强技术规范的实用性和引领性

首先，在性能指标和应用功能的筛选上纳入本土化的技术特色，充分利用“中国制造”方面的先进经验和技術积累，依托国际上主流标准，加速空管通信导航监视技术研发及成果转化的应用进程。其次，根据空管单位用户多年来积累的大量现场维护经验，纳入用户的实用需求，引导雷达生产厂商对于未来场监雷达的研发、生产和功能改造工作，制造出符合用户需求的场监雷达系统。

3. 牵引技术规范的前瞻性

对接 A-SMGCS、智慧空管建设、数字化转型、无人值守的需求，修订后规范将接轨 A-SMGCS 的技术指标，纳入无人值守的应用要求，融入“智慧”和“数字化”元素，体现互联、协同、共享的应用要求，引导未来场面监视雷达满足“智慧空管”的要求。

（二）标准主要内容

本文件共包括 12 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、术语和定义、缩略语。

第 5、6、7、8、9、10、11、12 章对二次雷达系统的系统组成、系统整体性能和功能要求、各子系统的性能和功能要求等进行了详细描述。

（三）修订标准新、旧版本主要技术内容改变的说明

本文件代替 MH/T 4043—2015 《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》，与 MH/T 4043—2015 相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——修改了范围，明确规定了民用航空的 X 波段场面监视雷达设备的功能和性能要求；明确规定本标准适用适用于民用航空使用的 X 波段场面监视雷达设备的设计、研制、建设、检验和使用（见第 1 章，2015 年版的第 1 章）；

——增加了以下规范性引用文件：EUROCONTROL ASTERIX Category010 ， EUROCONTROL ASTERIX Category 240（见第 2 章）；

——删除了以下规范性引用文件：GB 10436 作业场所微波辐射卫生环境（见第 2 章）；

——增加了以下术语定义：系统测量误差、随机测量误差、频率分集的定义（见第 3 章）；

——修改了以下术语定义：脉冲压缩技术（见第 3 章，2015 年版的第 3 章）；

——删除了以下术语定义：脉冲雷达、连续波雷达、距离分辨力、距离精度、方位分辨力、方位精度、脉冲宽

度、脉冲上升时间、脉冲下降时间、检测概率、虚警概率的定义（见 2015 年版的第 3 章）；

——修改了系统组成的内容（见第 5 章，2015 年版的 4.1）；

——增加了以下一般要求的内容：脉冲压缩体制的要求、设计结构的要求、主备通道切换和模式选择的要求、系统 BITE、故障隔离和系统重组的要求、在线维护功能的要求、运行参数管理的要求、室内外设备防雷的要求（见第 5 章）；

——修改了以下一般要求的内容：雷达室内设备微波辐射的要求、冗余配置的要求、外部时钟授时接口的要求、系统供电的要求、系统对工作环境的要求（见 5.2，2015 年版的 4.2）；

——删除了以下性能要求的内容：覆盖范围、工作频段的要求（见 2015 年版的 4.3）；

——增加了以下性能要求的内容：抗干扰能力、目标处理延时的要求（见第 7 章）；

——修改了以下性能要求的内容：作用距离、距离参数、方位参数、位置精度、目标处理能力的要求（见第 7 章，2015 年版的 4.3）；

——删除了以下天馈系统的内容：连续波雷达的相关要求（见 2015 年版 4.4）；

——增加了以下天馈系统的内容：馈线系统的要求、天线驱动及控制系统的要求、单编码器故障时系统工作状

态的要求、方位信号测试接口的要求、天线安全保护装置的要求（见第 8 章）；

——修改了以下天馈系统的内容：将“天线系统”更名为“天馈系统”；修改了天线工作频率和频宽的要求（见第 8 章，2015 年版 4.4）；

——删除了以下发射机的内容：连续波雷达的相关要求（见 2015 年版 4.5）；

——增加了以下发射机的内容：工作频率的要求、全固态的要求、频率分集的要求、长短脉冲能力的要求（见 9.1）；

——修改了以下发射机的内容：脉冲参数的要求、重复频率的要求（见 9.1，2015 年版的 4.5）；

——删除了以下接收机的内容：非全相参脉冲雷达相关的要求、连续波雷达相关的要求（见 2015 年版的 4.6.4、4.6.8）；

——增加了以下接收机的内容：工作频率的要求（见 9.2）；

——修改了以下接收机的内容：中频带宽的要求、镜像频率抑制的要求、带外干扰抑制能力的要求（见 9.2，2015 年版的 4.6）；

——删除了雷达头信号处理和 RDP 信号处理的相关内容（见 2015 年版的 4.7.1 和 4.7.2）；

——增加了雷达信号处理组件的相关内容（见 10.1）；

——增加了雷达数据处理组件的相关内容（见 10.2）；

——增加了终端系统的相关内容，并删除了监控维护系统的相关内容（见第 11 章）；

——增加了传输设备的相关内容（见第 12 章）。

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

本标准未涉及专利。

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

1. 组织国内外场面监视雷达技术资料文献研究，完成共计 8 部的国内外场面监视雷达技术标准及文献研究。

2. 开展场面监视雷达应用现状分析，研究在役的应用情况和后续规划雷达的需求，分析国内雷达主要生产厂商场面监视雷达设备软硬件研发和生产能力，对比分析国内 4 家国内和 1 家国外品牌场监雷达技术指标。

3. 完成用户需求调研及分析。收集、调研、分析无人值守台站、智慧台站和数字化转型的功能需求，并对接雷达系统的功能性能给出相应的要求；编制调查问卷，国内 4 家场面监视雷达和 3 家自动化系统厂方开展问卷调查各 1 次，综合考虑政策标准策划机构、雷达厂家和空管用户这三大相关方对 X 波段场面监视雷达设备技术参数和应用需求进行汇总分析比对。

（二）预期的经济效益

场面监视雷达是场面监视中重要的监视源传感器，也是防止跑道冲突的关键技术之一，《空管防跑道侵入技术应用指导意见》对各类机场配置场面监视雷达提出了指导性意见。目前，中国民航已在全国主要 20 个机场部署运行了场监雷达 37 套。其中服役时间 0-5 年 19 套，服役时间 5-10 年 13 套，服役时间 10-15 年 2 套，超期服役 3 套。至 2030 年，全国场监雷达共规划 61 套，其中更新 14 套，新建 47 套。随着场面监视雷达在国产化方面工作的突破，国内雷达生产厂商（南京恩瑞特公司、安徽四创公司和四川九洲空管公司）已具备了成熟的场面监视雷达设备软硬件研发和生产能力，形成了完备的产业生态链。预计在未来 10 年中国民航的 X 波段场面监视雷达的建设、升级和改造将迎来一个高峰期。

（三）预期的社会效益

1. 作为今后 X 波段场面监视雷达的标准

本标准的修订将规范 X 波段场面监视雷达的系统配置、技术性能和接口要求，并应用于民航 X 波段场面监视雷达系统建设和运行，作为指导 X 波段场面监视雷达系统的规划、设计、研制、检验、运行和维护的依据。

2. 提高运行效率和安全保障能力

本技术要求优化系统功能组成的合理性和集约化，完成功能组成与技术要求结构的映射；参照其他空管监视源，逐步凸显系统技术特征的独立性和功能组成的一致

性，同时以数据报文为桥梁，为监视源系统协同关联、监视源系统和监视终端系统（A-SMGCS）的协同关联进行嫁接。以标准引领技术发展，增强地基安全网络的告警能力，增加地空人员航空器情景意识共享，对跑道入侵意图预判更为精确，进一步优化地面航空器运行间隔，改进塔台管制的保障效能，对整体的民航安全运行产生积极影响。

3. 实现智慧化和数字化转型的应用

具有前瞻性的智慧化（如智慧台站）和数字化转型的应用已经提上智慧空管的日程，各地都在努力探索和实践上述应用的适用性、应用场景和应用方向。本次修订规范了 X 波段场面监视雷达在智慧化和数字化转型应用中所需的功能要求和配置要求，为解决无人台站的功能配置缺陷，实现智慧空管提供了有力的规范支撑。

4. 加强我国在国际技术标准规范上的话语权和影响力

通过修订项目，在各类项目活动开展中组织引导国内相关制造企业、科研机构积极开展空管技术标准及规范的研究、跟踪、制订工作，形成“用户主导、工业界驱动”的空管技术标准制定更新的机制。加快开展对我国场面监视技术的深入探索及运行相关技术问题的研究、试验和验证，立足国内机场场面建设特征和国内场面监视应用实例，提出具有中国特色的技术标准和应用规范，积极推广和宣传，加快融入国际标准体系，加强我国在国际技术标

准规范上的话语权和影响力，更好地发挥空管技术标准的引领作用。

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）

建议在本标准修订通过后，代替原有的 MH/T 4043—2015《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》在中国民航空管行业内进行下发，在新系统建设时采用本标准，已经采用 MH/T 4043—2015 技术要求建设的系统保持现状。

建议在本标准修订通过后，行业标准化单位及时组织本标准的宣贯，强化标准技术内容对后续工作的指导。

建议在本标准修订通过后，作为空管场面监视雷达系统合格审定、新建系统的招标、测试和运行保障的参考依据。

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

新版本发布后，建议原版本 MH/T 4043—2015《民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求》废止。

十、重要内容的解释和其他应说明的事项

无。