民用航空监视技术应用政策

（征求意见稿）

一、总则

（一）编制目的

为贯彻落实交通强国战略，规范民用航空监视技术应用，统筹指导监视设施规划建设与运行管理，推动基于性能的监视（Performance Based Surveillance，PBS）概念落地实施，提升民航空中交通安全保障能力与运行效率，促进运输航空与通用航空协同发展，为低空监视技术健康发展提供指导，依据国际民航组织（International Civil Aviation Organization，ICAO）关于民航监视相关政策要求，结合我国民航实际，制定本政策。

（二）适用范围

本政策适用于中华人民共和国境内民用航空监视技术的应用，以及监视设施设备的规划建设、选型配置、运行使用、性能评估与技术验证；适用主体包括空管运行单位、机场管理机构、航空运营人、通用航空运营主体等运行使用单位，以及监视设施设备研制生产、检验检测单位和其他相关科研单位。

二、监视技术的概况

（一）监视的作用

监视（Surveillance）为民用航空相关单位和部门提供目

征求意见稿

标(包括空中航空器及机场场面机动目标)的实时动态信息。民用航空相关单位和部门利用监视信息判断、跟踪空中航空器和机场场面机动目标位置，获取监视目标识别信息，掌握航空器飞行轨迹和意图、航空器间隔及监视机场场面运行态势，并支持空空安全预警、空域安全类告警、空域资源精细化配置以及安全监管与合规执法等相关应用，推动安全、容量与运行效率协同优化，提高空中交通保障能力，实现航空运行整体性能水平的提升。

（二）监视的用途

本政策中，监视的用途主要面向空中交通管理监视和非空中交通管理监视:

空中交通管理监视: 以空中交通管理为目的，为空管运行单位提供航空器及机场场面机动目标的实时动态信息，是进行空中交通管理的基础。

非空中交通管理监视: 不以空中交通管理为目的，为空管运行单位及其他相关单位和部门提供航空器及机场场面机动目标的动态信息，主要包括:

1.**国家空域管理监视:** 用于运行监控与行业监管，为国家空域管理部门、民航行业监管部门、民航运行监控部门等提供的民航航空器及机场场面机动目标的运行态势信息，用于运行状态监控、空域资源精细化配置、安全监管与合规执法以及统计分析等行业管理决策等;

征求意见稿

2.**飞行服务保障监视：**为飞行服务单位、通用航空运营人等提供的飞行服务保障所需航空器及机场场面机动目标实时动态信息;

3.**行业监视信息发布：面向**空管、机场、航空运营人等单位的监视数据共享，为机场、航空运营人、科研机构及其他有监视信息需求的单位提供非运行用途的监视信息，用于支持科学研究、新技术试验验证等。

（三）监视技术及应用

1. 监视技术

按照监视技术的工作原理，ICAO 将民航监视信息探测技术分为独立非合作式监视、独立合作式监视和非独立合作式监视。

独立非合作式监视：指无需监视目标协作，直接通过传感器独立辐射信号载体（无线电波/光电）测量并获取监视目标定位信息的监视技术。主要包括：空管一次监视雷达（Primary Surveillance Radar，PSR）、场面监视雷达（Surface Movement Radar，SMR）、低空监视雷达、无线电侦测、无源被动监视、通感一体和光电识别等技术。

独立合作式监视：指由传感器向监视目标发出询问，并接收监视目标的应答信息，通过计算获取监视目标定位信息的监视技术。主要包括：空管二次监视雷达（Secondary Surveillance Radar，SSR）和多点定位（MLAT）等技术。

非独立合作式监视：指监视目标依靠定位系统获取自身位置信息，并通过数据链向传感器主动发送定位信息及其他相关信息的监视技术。主要包括：自动相关监视和运行识别技术。

2. 监视信息应用

监视信息用于描述航空器“识别、时间、位置、运动态势”等信息，监视信息处理与显示系统将监视信息与飞行计划数据进行融合相关，生成综合航迹，进而形成完整、实时、精确、统一的空中交通态势。监视信息的应用主要体现在统一态势生成、管制间隔保障、安全告警、场面运行监控与引导、信息共享与协同运行等方面：

通过连续精确的监视信息与飞行计划实现相关配对，生成稳定的综合航迹，形成统一的态势显示；

为实施水平、垂直间隔保障、进离场排序和航空器移交提供依据；通过监视信息与飞行计划、放行指令及告警门限的实时比对，实现冲突告警、最低安全高度警告等安全告警功能；

通过场面航空器和车辆的精确定位、识别与标注，支持跑道、滑行道入侵检测、保护装置联动及滑行引导；

通过监视信息跨系统、跨管制单位的共享与协调数据自动交换，扩展和改善相邻管制区的监视覆盖，从而使管制员能够安全、有序地管理空中交通

三、发展现状与需求

（一）发展现状

2019年，ICAO发布第六版《全球空中航行计划》（GANP，Doc 9750），确立绩效驱动、服务导向、技术先进的发展方向，并优化升级航空系统组块升级（ASBU）框架，其监视引线（ASUR）包含5个模块、8项要素，为全球监视系统建设提供了标准化路径；2025年第八版GANP进一步提出空天地一体化监视、多源数据融合、AI赋能等新方向，欧美等也制定了本土化发展路径。中国民航全面对标上述国际框架，立足国内空域特点，一方面深挖传统监视技术潜力、夯实基础设施，另一方面加快多监视源数据融合等新型监视技术研发应用，实现国际标准接轨与自主创新的深度融合。

目前，我国已建成规模化、全覆盖的民航监视基础设施网络，东部主要航路实现空管SSR双重覆盖、西部实现连续覆盖，年起降15万架次以上的重点机场全面部署SMR，落实了ASBU B0阶段基础覆盖要求；在此基础上稳步向B1、B2阶段升级，通过融合SMR与广播式自动相关监视（Automatic Dependent Surveillance-Broadcast，ADS-B）、多点定位等多源数据，实现航空器和车辆的精准跟踪与冲突预警。国产化方面，各类监视雷达、ADS-B、多点定位等核心装备已取得行业许可、形成多套国产替代方案并加快规模化应用，空中交通管制自动化系统、塔台管制自动化系统、高

级场面活动引导与控制系统（Advanced Surface Movement Guidance and Control System，A-SMGCS）等关键系统实现自主创新，为智慧空管体系建设提供了坚实支撑。

（二）发展需求

在交通强国战略驱动下，我国民航行业规模持续高速扩张。2025 年，民航运输飞行小时、航班起降架次创历史新高，通用航空及无人机飞行总量再上新台阶，低空飞行流量快速增长。根据《民用航空发展“十五五”规划》，到 2030 年，全国民用运输机场将由 270 个增至 285 个，保障起降能力由 1700 万架次提升至 2300 万架次，民用低空航空器飞行总量由 4652 万小时增至 8000 万小时以上；到 2035 年，航空运输规模全球领先，基本建成保障有力、人民满意、竞争力强的一流民航。

伴随运输航空、通航及低空新业态发展，空域场景日趋多元复杂，监视服务需求与性能标准持续提升，亟需引入 PBS 理念，用于统筹新旧监视技术、加快新型技术落地。针对我国地域广、地形复杂、监视系统新建升级及性能评估缺少统一规范的实际，应按空域流量与结构差异化配置：高密度复杂空域采用高冗余、低更新间隔的监视手段，压缩运行间隔、扩容空域容量；中等繁忙空域平衡性能与成本；低流量空域以低成本设备消除覆盖盲区。该体系在满足既定安全标准的前提下，输出实时、连续、精准的航迹数据。这些数据可用

于缩小飞行间隔、提前预判和处置空中及场面冲突、灵活利用空域资源，并通过提升监视能力带动管制运行效率提升，从而提升飞行安全水平、降低运行成本、促进空中航行服务升级。

规模化涌入的低空空域新型运营主体，给监视保障带来全新挑战。低空经济上升为国家战略后，通航、民用无人机及低空新业态运营主体将大批量进入空域，其运行高度分散化、场景碎片化、飞行高度低、航线随机性强，与运输航空标准化运行差异明显；存量监视设施、服务规则及数据交互机制难以覆盖其监视需求，需梳理用户运行规律、优化监视供给模式，在守住安全底线前提下统筹产业发展与风险防控。

监视技术的应用和服务范围不断拓展。运营及飞行保障单位亟需具备运输航空、通用航空和低空运行的实时监控及冲突预判、风险预警等能力；各级民航运行管理部门需依托统一、动态、可视化的空域态势图，建立 PBS 评估体系，推动运行监管从事后处置转向事前预警、事中干预；应急、公安、国防等部门需快速调取航空器实时动态、获取应急处置智能决策支撑；社会公众亦需及时知晓空域运行状态与风险提示。

四、应用政策

（一）目标与原则

为满足空中交通服务（Air Traffic Service，ATS）对监视

技术应用的需求，提高空中交通安全的保障能力，增加空域容量，提升运行效率，适应中国民航快速发展的需要，中国民航的监视技术应用应实现以下目标:

完善全空域监视能力：强化空中及机场场面监视技术覆盖能力，针对性补盲补强监视薄弱区域，持续提升全空域、全场景精准管控水平。

优化监视基础设施布局：统筹全空域监视设施规划建设，构建空天地一体的基础设施网络，夯实监视体系运行根基。

深化新技术应用水平：持续推进前沿监视技术攻关与试点验证，推动先进监视技术落地应用。

赋能行业高质量发展：支撑运输航空安全高效运行与低空经济发展双向协同，保障民航高质量有序发展。

为实现监视技术应用目标，需遵循四项原则：一是**统筹规划、需求优先**，即统一谋划全行业监视技术布局，以运行需求为牵引、按需配置，优先解决覆盖薄弱和能力不足问题；二是**空地协同、统一推进**，即统筹地面监视设施与机载设备能力建设，实现空地协同，机载与地面能力同步匹配，统一技术标准与数据接口；三是**全域融合、分级适配**，即推动多种监视技术融合互补，参照 PBS 对应层级确定监视性能要求按空域复杂度和需求分级配置；四是**接轨国际、自主创新**，即坚持关键技术与装备自主可控，同时对标 ICAO 全球空中航行计划和 ASBU 框架，坚持新技术应用验证认证先行，完

善标准规章，实现自主创新与国际接轨的统一。

（二）技术应用政策

结合中国民航监视技术发展现状，立足运输航空与通用航空与低空航空器运行需求，民航监视技术应用涵盖对空监视、场面监视和空空监视三类场景。

1. 对空监视

对空监视技术应用以国家空域基础分类方法为基础、交通密度为依据、场景需求为导向，并应用 PBS 方法，确保监视能力满足相应空域等级的监视性能要求。通过主要和辅助监视技术的组合配置，在统筹安全保障与成本效益的基础上，实现不同空域的覆盖要求与管控需要。

PBS 是 ICAO 确立的新型监视运行概念，规定了监视系统支持 ATS 应用所需的、不依赖于特定技术手段的端到端性能要求，允许灵活选择不同的监视系统设计与技术组合；在合作式机载监视设备满足性能要求的基础上，监视性能的具体指标在 ATS 监视系统输出端测量，无需将性能要求分解至各监视子系统，并按空域复杂度与交通密度将空域划分为不同等级，从连续性、完整性、及时性和系统可靠性四个维度规定各等级的性能指标。

（1）A 类空域

该空域的应用场景为航路航线。A 类空域内航空器的机载监视设备，应符合所在运行空域的性能要求。监视探测技

术应用以空管 SSR、ADS-B 为主要手段，空管 PSR、多点定位系统为辅助手段。

合作目标监视：在机载设备的有效配合下，空管 SSR、ADS-B、多点定位系统等监视信息，经综合处理后应满足航路航线（5 海里间隔标准）场景各等级交通密度空域的监视性能要求，具体性能要求指标详见附件 3。

非合作目标监视：空域结构复杂且各类空域用户运行密集的区域、国境地带可按需部署空管 PSR。

（2）B 类空域

该空域的应用场景包括终端区/进近、最终进近。B 类空域内航空器的机载监视设备，应符合所在运行空域的性能要求。监视探测技术应用以空管 SSR、ADS-B、多点定位系统为主要手段，空管 PSR 为辅助手段。

合作目标监视：在机载设备的有效配合下，空管 SSR、ADS-B 等监视信息，经综合处理后应满足终端区/进近（3 海里间隔标准）、最终进近（2.5 海里间隔标准）场景各等级交通密度空域的监视性能要求，具体性能要求指标详见附件 3。多跑道机场、繁忙终端区等复杂运行需求可按需配置广域多点定位系统（WideArea Multilateration System，WAMS）。

非合作目标监视：终端（进近）管制区可按需部署空管 PSR。

（3）C 类空域

该空域的应用场景为通用机场塔台。

合作目标监视：机载设备应具备支持相应监视技术的能力，可按需采用空管 SSR、多点定位系统、ADS-B、运行识别、北斗短报文等监视技术，适配通用航空运行特性的低成本与灵活部署需求。

非合作目标监视：可按需部署空管 PSR、低空监视雷达。

（4）D 类/E 类空域（不含 20000 米以上）

3000 米以上的 D 类/E 类空域参照 A 类/B 类空域执行。

3000 米（含）以下的 D 类/E 类空域参照 C 类空域执行。

（5）G 类/W 类空域

G 类空域内的航空器必须安装或携带可被监视的设备；

W 类空域内的航空器在飞行过程中需广播式自动发送识别信息。

合作目标监视：推荐使用运行识别技术。ADS-B 技术原则上不推荐使用。若在融合空域环境下必须使用时，应符合与运输航空完全一致的适航及运行要求。禁止微、轻、小型无人驾驶航空器使用 ADS-B 技术发送报文。

非合作目标监视：低空监视雷达、无线电侦测、通感一体、光电识别等技术按需用于固定空域的安全监控。

2. 场面监视

机场场面监视技术应用以各等级机场应用场景需求为

导向，通过各类场面监视技术设备组合配置，统筹运行安全保障与建设成本效益，分级明确不同类型机场的监视能力标准与设备配置要求，全面适配各类机场场面监视覆盖、态势感知及精细化管控的运行需要。机场场面监视应用场景类别参见附件4。配置ADS-B的，应严格遵照民航局空管防跑道侵入相关规章明确的技术应用准则执行。

（1）小型机场

小型机场宜满足场面基础监视需求。SMR、场面多点定位系统（Aerodrome Surface Multilateration System，ASMS）、ADS-B、塔台光学系统按需配置。监视信息处理宜支持A-SMGCS I级，塔台管制自动化系统按需配置。配置ASMS和ADS-B的小型机场宜对进入跑滑区域的车辆配置车载S模式信标机。

（2）中型机场

中型机场应满足基础监视和告警服务需求。年起降架次大于40000（含）小于80000（不含）的中型机场应配置SMR，按需配置ASMS、ADS-B、塔台光学系统。年起降架次大于80000（含）的中型机场应配置SMR和ASMS，按需配置ADS-B、塔台光学系统。监视处理应支持A-SMGCS Ⅱ级，应配置塔台管制自动化系统。配置ASMS和ADS-B的中型机场宜对进入跑滑区域的车辆配置车载S模式信标机。

（3）大型机场

大型机场应满足基础监视、告警、路由规划等需求，宜满足引导功能需求。应配置SMR和ASMS，按需配置ADS-B、塔台光学系统。监视处理应支持A-SMGCS Ⅲ级，宜支持A-SMGCS Ⅳ级，应配置塔台管制自动化系统。进入跑滑区域的车辆应配置车载S模式信标机。

（4）超大型机场

超大型机场应满足基础监视、告警、路由规划等需求，宜满足场面灯光引导或机载（车载）终端可视化引导功能需求。应配置SMR和ASMS，按需配置ADS-B、塔台光学系统。监视处理应支持A-SMGCS Ⅲ级，宜支持A-SMGCS Ⅳ级，应配置塔台管制自动化系统。进入跑滑区域的车辆应配置车载S模式信标机。航空器、车辆宜支持应用显示技术，即通过灯光系统、电子飞行包（Electronic Flight Bag，EFB）及车载告警终端等手段，将跑道侵入告警信息、管制指令及场面运行态势可视化呈现给飞行员和车辆驾驶员，实现场面目标的位置显示、滑行路径引导、跑道状态提示与冲突告警功能。

（5）军民合用机场

军民合用机场参考民用机场，应结合实际情况确定其技术能力等级及相应技术配置方案。

3. 空空监视

空空监视利用机载监视传感器发送和接收到的信息，实现对不同航空器、不同飞行场景下的周边交通态势感知与空中防撞需求，保障航空器行运行安全、提升空域飞行运行效率。交通态势感知和空中防撞，分别已 ADS-B IN 和机载防撞系统（Airborne Collision Avoidance System，ACAS）为主要技术实现方式。

当前输运航空主要使用的 ACAS 为 TCAS II v7.1，属于 ACAS II 系统，提供垂直决断咨询（Resolution Advisory，RA）告警，ACAS II 系统中还包含具备主动监视功能的 ACAS Xa 系统，同时面向可选运行方式的 Xo 则为面向不同 ACAS 系统的可选配置。ICAO 正在对具备水平引导功能的 ACAS III 系统进行研究，ACAS III 系统包含面向有人或无人驾驶的旋翼机的 ACAS Xr 和面向遥控驾驶航空器的 ACAS Xu。工业界还发布了面向小型和部分中大型非旋翼（翼展<=25 英尺，高度<=12 英尺）无人驾驶航空器 ACAS sXu 系统相关标准。无人驾驶航空器使用的 ACAS Xu、ACAS Xr 和 ACAS sXu 均为感知避让（Detect and Avoid，DAA）的具体实现方式。

空空监视的技术应用政策是，在交通态势感知方面，推进运输航空的 ADS-B IN 功能试点应用。在机载防撞方面，按需推进运输航空和遥控驾驶航空器对于新型 ACAS 系统的

应用验证，同时明确不同类型低空航空器的 ACAS 系统与感知避让要求。

（三）应用路线

民用航空监视技术应用按“近期夯实基础、中期深化融合、远期全面赋能”的总体思路，分近期（2030 年以前）、中期（2031 至 2035 年）和远期（2036 年至 2040 年）三个阶段推进。

1. 近期（至 2030 年）

围绕 PBS 核心技术与运行需求开展专项研究，完成基础数据摸底、机制框架搭建与规章标准制定，保障试点科学可行。

A 类/B 类/C 类空域：按需完善空管 PSR、空管 SSR、ADS-B 及 WAMS 部署，确保覆盖符合 ASBU B1 阶段指标。推进 S 模式空管 SSR 组网、星基 ADS-B 技术验证。按需实现建有塔台的通用航空机场 ADS-B 信号覆盖，确保塔台场景基础监视需求。推进 ADS-B IN 在运输航空器应用验证。监控航空器 ADS-B 机载设备监视性能，建立监控机制，分析不合格航空器对地面监视系统的影响。

D 类/E 类空域：实现现有空管 SSR 和 ADS-B 设备对民航运输航空器、通用航空器、中大型无人驾驶航空器的监视，按需补充建设空管 SSR 和 ADS-B 地面设施。根据强制性国家标准要求推广运行识别技术应用，试点应用非合作监视技

术。结合空域实际应用需求，推动低空监视雷达、无线电侦测、光电识别等非合作监视技术在重点区域的试点应用。

G 类/W 类空域：运行识别（广播式/网络式）作为低空无人驾驶航空器系统运行的主要监视手段，实现对空域内所有合作式无人机驾驶航空器的识别，全面推动覆盖低空运行典型场景的运行识别能力地面基础设施建设，同时在重点区域启动低空监视雷达、无线电侦测、光电识别等非合作监视能力建设。根据强制性国家标准要求推广运行识别技术应用，实现运行识别信息的有效接收与处理，为低空飞行服务调度平台提供数据支撑。

依据机场场面监视分级技术要求，按需完善各等级机场 SMR、多点定位系统、ADS-B 等设备配置，适配不同机场 A-SMGCS 分级能力要求，保障监视覆盖满足运行需求。根据机场运行场景需求，推进塔台光学系统、车载 S 模式信标机等技术应用。

2. 中期（2031 至 2035 年）

依托研究成果，在典型区域、核心场景试点开展 PBS 运行，验证评估标准、监控机制与运行流程实操性，优化行业标准与复杂场景性能要求。

A 类/B 类/C 类空域：按需完善空管 PSR、空管 SSR、ADS-B 及 WAMS 部署，推进空管 SSR、ADS-B 与 WAMS 数据融合，建立多源数据校验与互补机制。在西部复杂地形、

海洋空域试点星基 ADS-B 应用。试点开展繁忙机场终端区 S 模式空管 SSR 组网。根据应用验证结果和运行需求，逐步推广 ADS-B IN 应用。综合考虑 SSR 组网，询问策略设置等因素，逐步建立航空器应答机 S 模式下行数据性能符合性监控机制。

D 类/E 类空域：在国家安全、空防安全、公共安全需求较高的空域，规模化部署低空监视雷达、无线电侦测等非协同监视基础设施，提升对非合作目标的常态化探测识别能力。通过继续补充建设 SSR、ADS-B 等地面设施，提升覆盖冗余度和数据可靠性。

G 类/W 空域:全面实现低空飞行活动空域运行识别的连续、可靠覆盖，通过优化地面基础设施布局和提升通信网络质量，实现运行识别信号的连续、稳定、可靠覆盖，深化运行识别能力。非协同监视网络在重点区域形成有效管控能力，并支撑监视数据融合平台高效运行。在重点区域成体系部署低空监视雷达、无线电侦测、光电识别等设备，通过组网实现对大范围、复杂环境下非合作目标飞行动态的全面有效探测识别与跟踪，强化非协同监视网络。同时，国家级运行识别中心和低空监视信息处理中心全面建成并高效运行，实现跨部门、跨地域的监视信息实时共享与智能融合，为空域管理、飞行服务、安全监管提供强大数据支撑，赋能平台高效运行。

推进 SMR、ASMS、塔台光学系统等多数据源深度融合，用以生成连续、准确、稳定、可靠的融合数据，为冲突预测、多路径规划及前瞻性交通管理提供数据基础。全面推广车载 S 模式信标机在航空器地面保护区和滑行道运行的车辆上的应用。探索将北斗定位数据与 ASMS 的定位结果进行交叉验证，提升监视体系的定位完好性和可靠性。开展适用于地面无人系统的监视技术研究和标准制定，确保无人系统能被有效识别、跟踪和管理，避免产生新的安全盲区，实现对未来机场大量无人驾驶车辆、货运无人机等新型交通参与者的管理。

3. 远期（2036 至 2040 年）

在试点经验基础上，在全国空域全面推广 PBS 运行，健全全链条管理机制，完善国际协同与技术创新支撑体系，推动我国 PBS 的标准与实践走向国际，助力民航高质量发展。

A 类/B 类/C 类空域：按需完善空管 PSR、空管 SSR、ADS-B 及 WAMS 部署。构建星基地基联合的立体监视网络，实现空域无缝连续覆盖。进一步推广 S 模式空管 SSR 组网技术应用；进一步推广机载 ADS-B IN 应用，与空中交通管制自动化系统协同，支撑近距离间隔运行与智慧管制决策。

D 类/E 类空域：推动监视技术与北斗导航、低轨卫星通信、5G/6G 通信等技术深度融合，建立以高性能协同监视为主、智能非协同监视为辅的立体监视体系，构建通信、导航、

监视、频谱一体化能力，提供更精准、更抗干扰、更低时延的监视服务。人工智能与大数据分析深度应用于多源监视数据融合、冲突预测和解脱、异常行为识别，实现从“看得见”到“看得懂、判得准”的跨越，支撑基于性能的运行（PBO）和精细化空域管理，推动监视体系的智能化跃升。

G 类/W 类空域：实现监视服务的“泛在化”与“无感化”，能够支撑城市空中交通（Urban Air Mobility，UAM）等大规模、高动态运行的安全监管。全面建成泛在互联、智能融合、稳定可靠的一体化低空监视网络，实现城乡、偏远地区的无缝覆盖。实现非合作监视网络的高度智能化，能够自动识别、分类各类空中目标，并与合作式监视体系、低空航行服务调度平台无缝联动，实现对空中目标的一体化、全流程、自动化管控。

形成空天地协同发展的综合场面监视体系，具备强自愈能力，任何单点或局部故障不影响全局监视性能。所有监视数据应建立在统一的高精度时空基准之上，为相关用户系统提供无缝、一致的态势界面。使监视数据在统一的监视数据接口、精度与完整性标准的情况下可以在空管、机场、航空运营人之间安全高效共享，支撑全域协同决策。

五、配套措施

（一）实施规划和规范标准

民航局会同有关机构与部门加强对各种新监视技术的

试验和验证，根据验证结果制定相应的专项实施规划，指导监视技术的具体实施，并制定相关的规章、规范与技术标准，涵盖机载及地面设备标准、航空器适航资格、人员培训、运行程序、审定批准、监督检查等各方面，保障监视技术顺利实施、有效推进和安全运行。民航局鼓励技术规范与标准研究的国际交流与合作，努力推进与欧美航空标准化组织的互认合作。

（二）设施设备要求

根据国际、国内发展情况，监视相关设施设备围绕“地面－空中－空间”全维度覆盖，结合探测、处理与显示的技术维度和部署场景的应用维度，分为地面监视设备、空中监视设备、空间监视设施设备和监视信息处理与显示设备等类别。各类设施设备的数据传输应优先采用民航专用通信网，不具备条件的可选用安全、可靠、经济的传输方式，确保监视数据传输的实时性和有效性。

1. 地面监视探测设备

地面监视设备包括空管 PSR、空管 SSR、SMR、ADS-B 地面站、多点定位系统、低空监视雷达、运行识别地面设备及其附属设施等。按照“整体规划、统一标准、分步实施、协同推进”的原则推进建设和使用。设备工作模式、技术性能和设备输出数据格式应符合国家及行业标准规范，确保多源监视数据的融合以及相关系统之间数据交互的兼容。

2. 空中监视设备

空中监视设备包括机载应答机、ACAS 及空空监视设备等。机载监视设备的安装与适航应符合国家及行业标准规范要求，其性能应满足所在运行空域的运行要求，并具备支撑地面及空中监视应用所需的能力；ACAS 等安全设备应按运行场景要求配置。

3. 空间监视设施设备

空间监视设施设备包括星基 ADS-B 接收处理设施及卫星导航、授时相关设施。应符合 ICAO 相关标准及我国行业规范，数据接入满足统一的格式和安全要求；定位与授时服务应安全可靠、自主可控。

4. 监视信息处理与显示设备

监视信息处理与显示设备，包括各级空中交通管制自动化系统、塔台管制自动化系统、A-SMGCS 及监视数据处理中心等。应至少具备多源监视数据的接收与融合处理功能，输出的综合航迹、告警等信息应符合相关标准要求；应根据运行要求引接和处理全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System，GNSS）完好性监测数据，完好性不满足指标时输出告警信息。

5. PBS 对设施设备的要求

应对监视设施设备按应用场景进行性能指标的符合性验证；符合性验证的测量点应设在监视系统输出端，监视信息

从机载设备端输出、探测设备端输入输出，最终至用户端显示，中间要经过传输、转发、融合处理等多个环节，这些环节带来的误差、延时等性能衰减都应计入性能测量与评估，不应只在探测设备输出处测量，否则得到的性能结果可能与用户端性能结果存在差异；应支持机载设备级、传感器级、监视服务级三个层面的监视性能监控，按需具备多源监视数据交叉比对、校验目标探测和监视服务可用性核查等运行期监控手段。

6. 智能化辅助要求

监视系统的智能化辅助功能包括智能信号处理与航迹处理、智能辅助决策、监视覆盖仿真与布局分析等。智能化辅助功能应作为监视探测与信息处理系统的辅助能力，不改变主用监视手段的功能定位和运行责任划分。由智能化辅助功能输出的信息和建议应符合相关标准要求并具备可追溯性，涉及的算法模型应通过完善的试验验证，具备可解释性，满足安全可控要求。

7. GNSS 抗干扰能力的相关要求

包括 ADS-B 地面站、多点定位系统等依赖 GNSS 实现定位或授时的监视设施设备，应具备对压制式、欺骗式等干扰的防护能力，以及 GNSS 中断条件下的守时与降级运行能力。相关设备可按需配置独立备用授时，保障中断期间的守时精度与保持时间；所用 GNSS 接收机应符合 ICAO 附件 10

在受到干扰情况下的性能要求，按需采用双频多星座接收机、受控接收阵列天线及信号鉴权认证等手段增强抗干扰、防欺骗能力。

8. 1030/1090MHz 民航专用频谱监测和保护要求

根据 1030/1090MHz 频谱监测和保护需求特点，分析研究 S 模式运行环境中各类地面监视设备和 ACAS 对专用频谱的使用情况，制定各类监视设备对频谱的使用要求，研究对过度频谱占用的探测、预警和缓解措施，建立地区间频谱保护的沟通协调机制。在繁忙空域开展试点，逐步实现空域实时频谱监测和保护，对频谱占用情况进行实时分析和预警，对过度占用情况进行原因分析并基于系统分析，通过协调机制落实缓解措施。

（三）新监视技术的研究与验证

为推动新监视技术健康有序发展，民航局统筹推进新监视技术创新生态体系建设，积极引导科研机构、高等院校与相关企业深化产学研协同合作，聚焦设备小型化研发、电磁兼容管控等关键技术瓶颈，集中力量开展协同攻关，着力提升新监视技术自主研发能力和核心竞争力。

建立健全新监视技术全流程闭环验证体系，严格遵循“预研评估—关键技术验证—场景化试点—规模化推广应用”的推进路径，统一制定技术验证标准与操作流程，明确性能指标要求、安全冗余标准、系统兼容性等评估维度，确保新技

术验证工作规范有序、科学严谨。

与目标信息探测与接收有关的新监视技术在投入应用前，必须完成实验室测试、场外实地试验及典型空域试点验证等全环节验证工作，重点校验新技术在复杂运行环境下的适应性、多源数据融合应用效能，以及与现有空中交通管理系统的互操作性，确保新技术应用安全可控。验证结果需纳入民航技术标准体系进行统一管理，未通过全流程验证的监视技术，严禁用于空中交通管理业务。

同步加强国际标准衔接，持续跟踪国际民用航空组织（ICAO）相关标准与建议措施（SARPs）的更新动态，主动对接国际技术规范，确保本土新监视技术研发、验证与应用全过程符合国际标准要求，不断提升我国新监视技术的国际化适配能力和国际竞争力。

六、政策的修订

本政策根据 ICAO 标准和建议措施、地区发展规划，结合中国民航的现状和发展需要而制定。鉴于政策制定所依据的环境可能发生变化，这些变化包括 ICAO 标准和建议措施、地区发展规划产生大的调整、中国民航的监视应用需求发生变化、监视技术本身出现大的调整或出现新的监视技术等。当出现上述变化时，会依据这些变化及时对本政策进行修订。

征求意见稿

附件 1 术语解释

1.空中交通服务（Air Traffic Service，ATS），为保障航空器安全、有序、高效运行而提供的各类服务，具体包括飞行情报服务、告警服务、空中交通咨询服务以及空中交通管制服务（含区域管制服务、进近管制服务、机场管制服务）。

2.二次监视雷达（Secondary Surveillance Radar，SSR），一种由地面询问机和机载应答机构成的监视雷达系统，通过地面询问机发射询问信号，接收机载应答机的应答信号，获取航空器的距离、方位及识别等监视信息，实现对装有机载应答机航空器的监视。通过地面询问器的询问和空中机载应答机的应答，对装有机载应答机的航空器进行定位，并可实现数据通信功能的雷达系统。

3.一次监视雷达（Primary Surveillance Radar，PSR），通过主动辐射电磁波，并接收、处理航空器等目标反射的回波信号实现对目标检测和定位的雷达系统。

4.低空监视雷达，专门针对低空飞行目标设计的主动探测雷达，通过向低空空域辐射电磁波并接收目标反射回波，实现对非合作低空目标的发现、识别与跟踪。

5.无线电侦测，利用地面无线电接收设备对监视目标辐射的无线电信号进行被动截获、频谱监测、参数测量与特征分析，并通过单站测向或多站组网定位等方式，获取目标存在性、方位或位置、类型及身份等监视信息。

6.北斗短报文，航空器搭载的设备首先解算自身位置，再通过北斗卫星导航系统以短报文形式将位置、高度、速度、时间、剩余油量等信息按设定间隔自动下传至地面监控平台。

7.无源被动监视，监视设备自身不辐射电磁波，通过被动接收第三方非合作辐射源（如广播、电视、通信信号等）经目标反射后的信号，或目标自身辐射的信号，实现对非合作航空器或场面目标的探测与定位。

8.运行识别，民用无人驾驶航空器系统运行中通过符合要求的通信链路，主动发送民用无人驾驶航空器系统身份信息、系统属性及运行相关数据等运行识别信息，由接收系统接收并发送至数据处理系统进行处理的过程。

9.通感一体，在通信网络基础设施上融合探测功能，通过共享频谱资源、硬件平台与信号处理流程，利用无线信号经目标反射后的回波特征（时延、多普勒频移、到达角等），实现对非合作目标的测距、测速、测角、检测与跟踪。

10.光电识别，利用可见光、红外等光电传感器接收目标自身辐射或反射的光波信号，经成像处理与目标检测算法，实现对非合作航空器或场面目标的探测、识别、定位与跟踪。

11.场面监视雷达（Surface Movement Radar，SMR），通过辐射电磁波，并接收、处理机场场面目标对辐射电磁波的回拨信号，实现对其覆盖范围内航空器、车辆及其他障碍物等目标进行检测和监视的雷达设备。

12.广播式自动相关监视（Automatic Dependent Surveillance-Broadcast，ADS-B），航空器、机场车辆及其他对象，借助数据链以广播方式自动发送和/或接收诸如识别信息、位置及其他数据的技术。

13.ADS-B 接收（ADS-B IN），一项从 ADS-B OUT 数据源接收监视数据的功能。

14.ADS-B 发送（ADS-B OUT）。航空器或车辆上的一项功能，周期性地广播其状态向量（位置与速度）以及由机载系统导出的其他信息的功能，广播格式适合具备 ADS-B IN 能力的接收机进行接收。

15.场面多点定位系统（Aerodrome Surface Multilateration System，ASMS），主要采用到达时间差定位技术，通过多个地面接收站接收 SSR 应答机应答信号来确定机场场面航空器位置并获取识别等监视信息。对于装有等同 SSR 应答机的机场场面车辆，也可采用这种技术确定车辆位置和识别信息。

16.广域多点定位系统（Wide Area Multilateration System，WAMS），主要采用到达时间差定位技术，通过多个地面接收站接收 SSR 应答机应答信号来确定航空器位置并获取识别等监视信息，适用于区域、终端（进近）和机场管制空域。

17.塔台光学系统，利用光学传感、网络传输、视景呈现等技术，为替代或增强传统塔台的目视指挥提供技术手段，

实现民用航空机场管制服务、机坪塔台指挥等功能的光学监视系统。

18.电子飞行包（Electronic Flight Bag，EFB），飞行运行中设置于驾驶舱、用于支持飞行运行的电子信息系统，能显示多种航空信息数据并进行基本的性能、配载等计算，可配合外部系统显示航空器在机场地面地图上的位置，提高飞行员的态势感知能力。

19.车载告警终端。场面车辆运行中为车辆驾驶员提供跑道侵入提示、告警功能的终端设备，可根据需要结合显示屏幕，实现飞行区地图、航空器实时位置数据及运行轨迹的可视化显示。

20.机载防撞系统（Airborne Collision Avoidance System，ACAS）。一种基于 SSR 应答机信号的航空器系统，独立于地面设备运行，对邻近航空器的 A/C 模式以及 S 模式应答机实施询问，并接收其应答信号。通过对应答信息进行处理，ACAS 判定哪些航空器存在潜在相撞威胁，并向飞行机组给出相应提示（或规避建议），以防止相撞。咨询的类型分为两种：交通咨询（TA）和决断咨询（RA）。

21.机载应答机，一种符合国际与国内民航管理部门强制技术标准且安装在航空器上的电子设备，它通过广播或自动应答地面/空中的特定无线电询问，实时提供航空器的身份代码、气压高度及状态信息，是空中交通管制实施雷达监视、

飞行间隔保障以及 ACAS 正常运行所不可或缺的关键装备。

22.车载 S 模式信标机，基于 S 模式数据链广播机场场面活动车辆位置、速度及识别等信息的车载发射设备，该设备与机场 ASMS、ADS-B 地面站配套使用，实现对机场场面活动车辆的监视。

23.星基 ADS-B，一种利用拥有 ADS-B 接收功能的低轨卫星接收航空器广播的 ADS-B 信号，并通过卫星通信链路将监视数据传输至地面处理设施的监视方式。

24.跑道侵入，指在机场发生的任何航空器、车辆或人员误入或存在指定用于航空器起降的地面保护区的情况。根据事件的严重程度，可将跑道侵入分为 5 个等级。

25.空中交通管制自动化系统（Air Traffic Control Automation System），辅助实施空中交通管制所使用的计算机综合系统，包括运行系统和配套系统，具备航空器监视、飞行计划处理及冲突告警等功能。

26.塔台管制自动化系统，塔台管制运行中由塔台管制指挥使用的计算机综合系统，包括独立部署型塔台管制自动化系统和空中交通管制自动化系统塔台分区席位模式两种部署形态，具备飞行计划数据处理、电子进程单、场面和空中监视数据处理、告警、路由规划、引导、数字空管放行、数字通播信息处理及流量管理、停机位、气象、情报信息处理显示等功能。

27.高级场面活动引导与控制系统（Advanced Surface Movement Guidance and Control System，A-SMGCS），能在满足机场能见度运行等级的所有气象条件下保持机场安全水平，为机场场面航空器和车辆运行提供监视、告警、路由和引导服务，同时为机场附近空域内航空器运行提供监视服务的系统。

征求意见稿

附件 2 监视探测技术的比较

优缺点及应用 监视技术	优点	缺点	应用
空管一次监视雷达（PSR）	独立非合作式监视，对机载设备没有任何要求，可对不具备机载应答机功能的航空器实现监视，各地面站可独立运行，可探测气象条件。	仅有目标距离和方位信息，无高度信息和航空器身份识别能力，错误探测概率高，距离分辨力低，覆盖范围小，建设和运行维护成本高，地面站建设受地形限制。	A 类空域、B 类空域、C 类空域、D 类/E 类平均海拔（AMSL）3000 米以上空域。
场面监视雷达（SMR）	独立非合作式监视，定位精度较高，数据刷新率快。	覆盖能力比较小，无高度信息和航空器身份识别能力，假目标多，因通视遮蔽影响可能存在盲区，造价昂贵。	小型、中型、大型、超大型机场场面。
空管二次监视雷达（SSR）	独立合作式监视，覆盖范围广，可提供比空管 PSR 更多的监视目标信息，各地面站可独立运行。	航空器必须配置应答机设备，建设和运行维护成本高，更新率低，地面站建设受地形限制。	A 类空域、B 类空域、C 类空域、D 类/E 类平均海拔（AMSL）3000 米以上空域。
广播式自动相关监视（ADS-B）	非独立合作监视，可提供更多的监视目标信息，定位精度高，更新率快，可实现“空-地”协同监视和“空-空”监视。建设维护成本低，地面站建设简便灵活，各地面站可独立运行。	由于其依赖 GNSS 对目标进行定位，所以 ADS-B 系统本身不具备对目标位置的验证功能。如果航空器给出的位置信息有误，地面站设备（系统）无法辨别。在 GNSS 失效情况下，目标位置可能丢失或提供错误位置信息，ADS-B 系统不能正常工作。不能作为塔台管制员判断和处置跑道侵入的技术依据，不可被空管监察员用于跑道侵入事件调查。	A 类空域、B 类空域、C 类空域、D 类/E 类空域。
星基 ADS-B	非独立合作监视，通过全球部署的低轨通信卫星搭载 ADS-B 载荷，避免地面站设施建设与维护，能够实现全球各空域无缝覆盖。	建设和运行维护成本非常高，除 ADS-B 技术本身缺点外，星基 ADS-B 在卫星通信信号抗干扰、更新率及传输延迟方面距离空中交通管理管制要求仍有较大距离。在 GNSS 失效情况下，目标位置可能丢失或提供	远洋及偏远区域 A 类空域、B 类空域、D 类/E 类空域。

优缺点及应用 监视技术	优点	缺点	应用
		错误位置信息，基于卫星的 ADS-B 系统不能正常工作。	
契约式自动相关监视（ADS-C）	非独立合作监视，可以为不具备建设雷达、ADS-B、多点定位系统地面站的区域提供监视，地面基础设备建设成本低。	不具备提供类雷达间隔服务的能力，数据更新率低，报文传输可靠性低，机载电子设备成本高，运行成本高。在 GNSS 失效情况下，目标位置可能丢失或提供错误位置信息，基于卫星的 ADS-B 系统不能正常工作。	远洋及偏远区域 A 类空域、B 类空域、D 类/E 类空域。
多点定位	独立合作式监视，具备航空器身份识别能力，定位精度高，更新率快。	对航空器定位需多个站点协同工作和实时解算，定位精度依赖于地面站的位置精度、站点布局、时间同步和测时精度。在授时系统失效情况下，接收站时间同步异常，目标位置定位精度下降。	A 类空域、B 类空域、C 类空域、D 类/E 类空域。 小型、中型、大型、超大型机场场面。
运行识别	非独立合作式监视，实现难度低、通信技术成熟；公众可通过手机等移动设备接收并解析；广播式以不指定对象方式广播、部署灵活，网络式依托蜂窝、地面有线和卫星网络发送识别信息	依赖机载运行识别模块主动发送（属合作目标监视），无法监视未安装模块或静默飞行的目标；网络式性能受网络覆盖与服务质量影响，主要应用于 G 类、W 类空域	微、轻、小型无人驾驶航空器的运行识别（GB 46750-2025 强制要求）；应用于 D 类、E 类及 G 类、W 类空域
低空监视雷达	独立非合作式监视，高分辨率、高灵敏度、高可靠性，探测距离远，可全天候探测处于无线电静默的无人机	低仰角杂波干扰，目标特征信息不足，对目标识别分类能力有限	边境监控、要地防护、低空预警、机场净空区保护、公共安全与关键基础设施安保，未来 UAM 交通监视; D/E 类固定空域按需使用，G/W 类重点区域组网部署
无线电侦测	独立非合作式监视，具有精确识别和监	无法监测自动巡航、利用电信网络或处于“静默”飞行	防御“黑飞”无人机、对合法飞行

优缺点及应用 监视技术	优点	缺点	应用
	测能力，能抵御各种干扰；通过分析遥控链路和图传信号特征，可获取目标型号、位置等信息	状态下不产生信号的目标；工作范围有一定限制	的非接触式监视、频谱合规性监管和干扰排查；G/W 类重点区域组网部署
光电识别	独立非合作式监视，利用可见光与红外探测，探测精度高，可实时监控、自动跟踪，实现对雷达发现目标可视化复核、持续跟踪、机型判别和行为分析	受雾气、天气、灰尘影响较大，城市环境易受环境光及热源干扰；目标体积小，作用距离有限、探测分辨率不佳、误报率较高	城市环境或人群密集区域，辅助非协作低空监视任务；G/W 类重点区域按需部署
通感一体	独立非合作式监视，利用具备组网能力的移动通信基站对信号回波探测，通信感知基础设施复用；已实现 1200 米外无人机亚米级感知	存在感知站间干扰及通信对感知的干扰，频谱资源分配难题；缺乏统一行业标准和规范，各企业技术标准不一、互联互通问题突出	无人机物流、空中交通管理、航空旅游与拍摄、应急救援与灾害监测等低空场景；G/W 类重点区域按需部署

征求意见稿

附件 3 基于性能的监视（PBS）发展及应用

一、前言

PBS 是 ICAO 主导推广的新一代空中交通监视运行理念，其核心思想为脱离具体监视技术束缚，通过“应用－层级－指标”三维性能框架，适配不同空域复杂度与运行需求，实现空管安全、高效与灵活配置。受民航运行全球化、空域流量增长及多技术融合趋势驱动，传统的技术导向型监视模式正向性能导向型转型，PBS 凭借独立于技术的统一性能要求，破解了多技术评价标准不一、空域资源配置失衡、国际兼容性不足等传统难题，已成为全球民航监视核心发展方向。

二、概念、体系框架与作用

PBS 是在特定运行环境中，通过定义监视系统支持 ATS 应用的性能水平要求，实现对不同监视技术的统一评价与灵活适配，核心特征为技术中立性，核心内涵体现为应用、层级、指标三维一体的协同联动，构建全场景、差异化、可量化的性能评价体系。

（一）体系框架

PBS 的体系框架由应用、层级、指标三维度构成，协同支撑全场景、差异化、可量化的 ATS 监视系统性能评价，各维度核心要点如下:

应用维度：聚焦 ATS 全流程运行需求，覆盖航路运行、

终端区进近、场面监控、告警预警、辅助运行 5 大类 23 种应用场景，当前落地 2.5NM 最终进近间隔、3NM 终端区间隔、5NM 航路间隔场景，未来将逐步扩展至独立平行进近、高级场面移动引导与控制等复杂场景，明确不同场景下监视系统的核心运行支撑需求。

层级维度：基于空域复杂度（交通密度、管制员负荷、航路结构），将应用划分为三个层级：

1.层级 C（最低等级），该性能等级包含 ATS 监视系统的最低性能要求，是航空器间隔安全运行、支撑监视服务的底线标准；

2.层级 B（最佳实践等级），针对适用的航空器最小间隔，B 级包含比 C 级更严格的监视系统性能要求。该等级旨在稳健支撑复杂运行场景，适配现有运行与空域环境（如高密度终端区运行、复杂航路交汇），并兼顾管制员工作负荷。

3.层级 A（理想目标等级），针对适用的航空器最小间隔，A 级包含比 B 级、C 级更严格的监视系统性能要求。该等级旨在提升运行效益，支撑极高复杂度/高密度的空域运行。

每个等级均包含必须的监视服务参数及对应的性能要求。这些等级可针对各类应用场景（如终端区 3 海里间隔与航路 5 海里间隔）设定不同性能水平，以适配当地空域实际需求。

征求意见稿

指标维度：围绕连续性、准确性、及时性、系统可靠性四大核心性能构建量化体系，各维度均有对应核心指标（如连续性含更新概率、完整性含水平位置误差等），且各指标按应用场景和层级设定差异化阈值。

（二）作用

PBS概念允许灵活地考虑不同的监视系统设计或不同的技术，以支持对现有监视系统的更改或准备部署新的监视系统。PBS是民航监视技术发展思路的重大变革，能有效改善空中交通监视能力，提高航空安全水平，是我国从航空大国向航空强国迈进，建设新一代航空运输系统的核心技术之一。

三、实施方案

（一）空域层级划分方法

空域层级划分是PBS实施的基础，核心目的是实现监视性能与空域复杂度精准匹配，主要采用两种核心方法：一是按网格单元法，统计单元内飞行时长，结合航路、终端管制区不同间隔标准，划分空域对应层级；二是扇区流量法，依据扇区交通需求（小时管理架次、瞬时峰值架次）划分空域对应层级。当两种方法结果不一致时，按安全边际原则采用更高等级；若空域存在危险区、混合机队等复杂情况，可酌情提升层级以匹配运行风险。

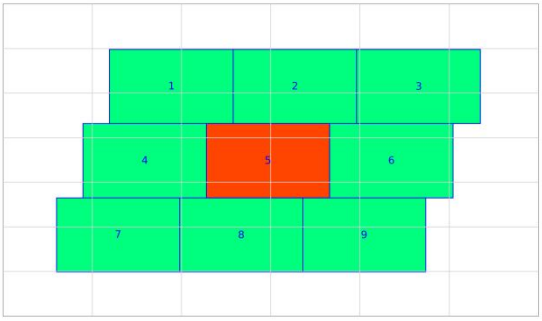
1. 网格单元法

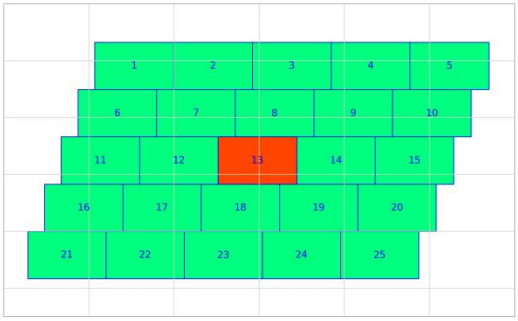
将目标空域划分为若干子空域，通过统计子空域中的飞行时间作为层级的划分指标。

为了便于实施，子空域的定义采用网格单元，每个子空域为一个单元，基准单元的水平尺寸为 5 海里×5 海里，终端区空域和航路空域的原则上以飞行高度层 FL175 为分界线划分，也可以根据实际情况进行调整。

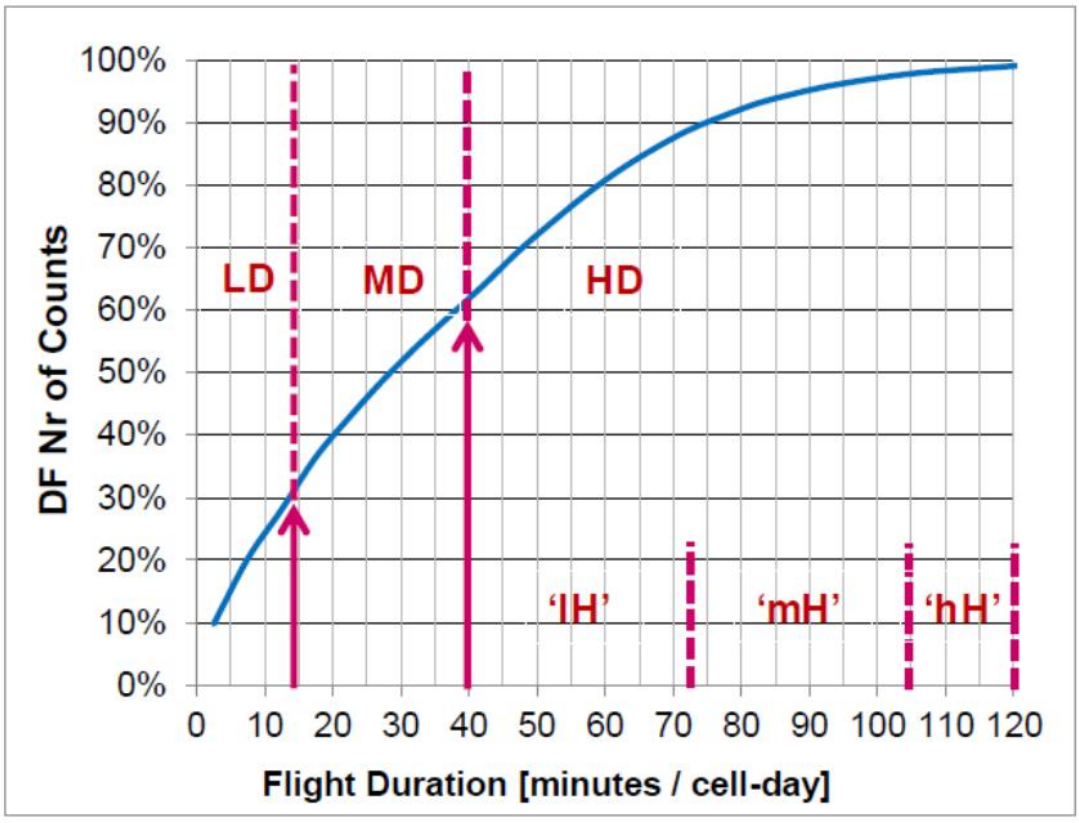
第一步，测量每个单元在一天内累计的总飞行时长，目标是获取高峰交通时段的数据。可通过连续记录年高峰时段中 7 天的数据，为每个单元保留 7 天中遇到的单日最高飞行时长。数据应在高峰季节或特殊事件（交通流量显著增加）期间采集，其需能代表不同的运行类型和交通模式，例如，不同的进离场程序。

第二步，对测量结果进行细化校准：为了得到单元中心级别的结果，需要在一个更大的单元内计算累计飞行时长，该更大的单元会根据不同空域环境调整，在终端区 3 海里区域中，每个单元的飞行时长需要使用其周围共 9 个单元进行平均计算获得，航路 5 海里区域需要使用周围共 25 个单元进行平均计算获得，如下图所示：





按照此算法计算出每个格子每一天的飞行时间，以每个网格在 7 天当中的天飞行时间最大值作为该网格的飞行时间，如使用 X_1 表示第一个网格的飞行时间。目标扇区中共有 10 个格子，即 X_1 到 X_{10}，以其中的最大指 X_{max} 作为该扇区的飞行时间。将扇区飞行时间与下图定义的横轴时间比较，判断该扇区应属于的层级。



如果 X_{max} 处于 LD 区域，则该扇区层级为 C；如果 X_{max}

处于 MD 或 HD 中的 IH 和 mH 区域，则该扇区层级为 B；如果 X_{max} 处于 hH 区域，再结合该扇区的运行效率和复杂度，建议考虑该扇区层级为 A。

2. 扇区流量法

以扇区航班量作为层级的划分指标，分别计算一段时间（如连续 7 日）内扇区高峰小时航班架次（Number of Aircraft Managed Per Peak Sector Hour）和扇区最大瞬时航班架次（Maximum Instantaneous Aircraft Traffic Count in Sector），根据下表确定管制区所属层级。

	航路空域				终端区空域			
扇区高峰小时航班架次	<=15	16-30	>=31	>60	<=10	11-36	>=37	>60
扇区最大瞬时航班架次	<=10	11-19	>=20		<=7	8-18	>=19	
最小层级	C	B		A	C	B		A

在确定合适层级时，还应考虑空域复杂性因素，例如交叉路径数量（垂直与横向）、处于等待状态飞机的数量以及空中交通管制语音指令的频率。当两种方法对于目标空域的层级结果判定不一致时，应结合实际运行情况及需求特点，综合审慎判定。

（二）数据检验要求

PBS 数据检验构建存在性和质量的全链条保障机制，核心是确保数据满足对应层级性能要求。存在性检验采用双重

评价机制，对核心数据、重要数据分别设定量化达标标准。

PBS 从连续性、准确性、及时性和系统可靠性四个角度对监视系统性能进行检验评价，针对性管控异常数据、偏差及系统稳定性，保障数据优质可用。评价数据项有：2D 水平位置、气压高度、模式 A 代码、飞行器状态、失效时间、水平速度、垂直速率、航班号、ADS-B 版本号、数据链路能力、RA 报告、几何高度等。

征求意见稿

3 海里管制间隔标准终端区运行场景的层级 A 的具体性能要求如下表所示。

表 1 3NM Tier A 空域监视性能要求

评价指标	3NM Tier A 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
2D 水平位置 (HP)	数据更新间隔≤5s	更新概率≥97%	水平位置均方根误差<150m 或 水平位置 95%置信度误差<260m	水平位置完整性下限≤736m 且 水平位置完整性上限≤988m	水平位置最大数据时效=15.3s	-	-
气压高度（PA）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥93% 且 99%航班的更新概率≥97%	-	气压高度完整性<0.001%	气压高度最大数据时效=30s	-	-
模式 A 代码（ID）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥95% 且 99%航班的更新概率≥97%	-	A 代码完整性<0.001%	-	A 代码最大更新延迟=20s	-
飞行器状态（紧急状态，SPI=FS）	-	-	-	-	-	飞行器状态最大更新延迟=10.2s	-
有效时间	与 2D 水平位置相同	与 2D 水平位置相同	-	-	-	-	-
水平速度	-	-	直线飞行: 水平速度均方根误差<5m/s 直线飞行: 航迹角均方根误差<2.5°	-	-	-	-

评价指标	3NM Tier A 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
			转弯飞行: 航迹角均方根误差<12°				
垂直速率	-	-	垂直速率均方根误差≤75ft/min	-	-	-	-
航班号	-	-	-	A 代码完整性<0.001%	-	A 代码最大更新延迟=20s	-
航空器监视能力	-	-	-	航空器监视能力完整性<10^{-5}	-	-	-
RA 报告	-	-	-	-	RAMDA< 数据更新间隔+2s	-	-
24 位地址码	-	-	-	24 位地址码完整性<10^{-5} 每报告	-	-	-
几何高度	-	-	-	几何高度完整性<10^{-5}	-	-	-
服务	在评估范围内水平位置相对时间差<1.0s		假目标率<0.0025% 或 假目标密度<0.00025/NM²/hour		-		服务连续性=0.99999/hour

3 海里管制间隔标准终端区运行场景的层级 B 的具体性能要求如下表所示。

表 2 3NM Tier B 空域监视性能要求

评价指标	3NM Tier B 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
2D 水平位置（HP）	数据更新间隔≤5s	更新概率≥97%	水平位置均方根误差<300m 或	水平位置完整性下限≤987m	水平位置最大数据时效=15.3s	-	-

评价指标	3NM Tier B 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
			水平位置 95%置信度误差<520m	且 水平位置完整性上限≤1326m			
气压高度（PA）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥93% 且 90%航班的更新概率≥97%	-	气压高度完整性<0.01%	气压高度最大数据时效=30s	-	-
模式 A 代码（ID）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥95% 且 90%航班的更新概率≥97%	-	A 代码完整性<0.01%	-	A 代码最大更新延迟=20s	-
飞行器状态（紧急状态，SPI=FS）	-	-	-	-	-	飞行器状态最大更新延迟=10.2s	-
有效时间	与 2D 水平位置相同	与 2D 水平位置相同	-	-	-	-	-
水平速度	-	-	直线飞行：水平速度均方根误差<7m/s 直线飞行：航迹角均方根误差<10°	-	-	-	-
垂直速率	-	-	正确垂直运动状态指示如果丨垂直速率|>500ft/min	-	-	-	-
航班号	-	-	-	A 代码完整性<0.01%	-	A 代码最大更新延迟=20s	-
数据链路能力	-	-	-	航空器监视能力完整性<10^{-5}	-	-	-
24 位地址码	-	-	-	24 位地址码完整性<10^{-5} 每报告	-	-	-

评价指标	3NM Tier B 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
服务	在评估范围内 水平位置相对时间差<1.9s		假目标率<0.05% 或 假目标密度<0.0025/NM2/hour		-		服务连续性=0.9999/hour

3 海里管制间隔标准终端区运行场景的层级 C 的具体性能要求如下表所示。

表 3 3NM Tier C 空域监视性能要求

评价指标	3NM Tier C 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		时间		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
2D 水平位置（HP）	数据更新间隔≤5s	更新概率≥97%	水平位置均方根误差<450m 或 水平位置 95%置信度误差<780m	水平位置完整性下限〈=1478m 且 水平位置完整性上限〈=1985m	水平位置最大数据时效=15.3s	-	-
气压高度（PA）	数据更新间隔≤5s	更新概率≥93%	-	气压高度完整性<0.1%	气压高度最大数据时效=30s	-	-
模式 A 代码（ID）	数据更新间隔≤5s	更新概率≥95%	-	A 代码完整性<0.1%	-	A 代码最大更新延迟=20s	-
飞行器状态（紧急状态，SPI=FS）	-	-	-	-	-	飞行器状态最大更新延迟=10.2s	-
有效时间	与 2D 水平位置相同	与 2D 水平位置相同	-	-	-	-	-
服务	在评估范围内 水平位置相对时间差<2.9s		假目标率<0.1% 或 假目标密度<0.0025/NM²/hour		-		服务连续性=0.999/hour

5 海里管制间隔标准终端区运行场景的层级 A 的具体性能要求如下表所示。

表 4 5NM Tier A 空域监视性能要求

评价指标	5NM Tier A 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		时间		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
2D 水平位置(HP)	数据更新间隔≤5s	更新概率≥97%	水平位置均方根误差<230m 或 水平位置 95%置信度误差<400m	水平位置完整性下限≤1262m 且 水平位置完整性上限≤1695m	水平位置最大数据时效=15.3s	-	-
气压高度（PA）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥93% 且 99%航班的更新概率≥97%	-	气压高度完整性<0.001%	气压高度最大数据时效=30s	-	-
模式 A 代码（ID）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥95% 且 99%航班的更新概率≥97%	-	A 代码完整性<0.001%	-	A 代码最大更新延迟=32s	-
飞行器状态（紧急状态，SPI=FS）	-	-	-	-	-	飞行器状态最大更新延迟=10.2s	-
有效时间	与 2D 水平位置相同	与 2D 水平位置相同	-	-	-	-	-
水平速度	-	-	直线飞行：水平速度均方根误差<5m/s 直线飞行：航迹角均方根误差<2.5°	-	-	-	-

评价指标	5NM Tier A 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		时间		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
			转弯飞行：航迹角均方根误差<12°				
垂直速率	-	-	垂直速率均方根误差≤75ft/min	-	-	-	-
航班号	-	-	-	A 代码完整性<0.001%	-	-	-
航空器监视能力（2）	-	-	-	航空器监视能力完整性<10^{-5}	-	-	-
RA 报告	-	-	-	-	RA 报告最大数据时效〈数据更新间隔+2s	-	-
24 位地址码	-	-	-	24 位地址码完整性<10^{-5}每报告	-	-	-
几何高度	-	-	-	几何高度完整性<10^{-5}每报告	-	-	-
服务	在评估范围内水平位置相对时间差<0.7s		假目标率<0.0025% 或 假目标密度<0.00025/NM²/hour		-		服务连续性=0.99999/hour

5 海里管制间隔标准终端区运行场景的层级 B 的具体性能要求如下表所示。

表 5 5NM Tier B 空域监视性能要求

评价指标	5NM Tier B 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
2D 水平位置（HP）	数据更新间	更新概率≥97%	水平位置均方根误差<540m	水平位置完整性下	水平位置最大数据	-	-

评价指标	5NM Tier B 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
	隔≤8s		或 水平位置 95%置信度误差<935m	限<1776m 且 水平位置完整性上限<2384m	时效=24.3s		
气压高度（PA）	数据更新间隔≤8s	100%航班的更新概率≥93% 且 90%航班的更新概率≥97%	-	气压高度完整性<0.01%	气压高度最大数据时效=30s	-	-
模式 A 代码（ID）	数据更新间隔≤8s	100%航班的更新概率≥95% 且 90%航班的更新概率≥97%	-	A 代码完整性<0.01%	-	A 代码最大更新延迟=32s	-
飞行器状态（紧急状态，SPI=FS）	-	-	-	-	-	飞行器状态最大更新延迟=16.2s	-
有效时间	与 2D 水平位置相同	与 2D 水平位置相同	-	-	-	-	-
水平速度	-	-	直线飞行：水平速度均方根误差<7m/s 直线飞行：航迹角均方根误差<10°	-	-	-	-
垂直速率	-	-	正确垂直运动状态指示如果丨垂直速率|>500ft/min	-	-	-	-
航班号	-	-	-	A 代码完整性<0.01%	-	A 代码最大更新延迟=32s	-
数据链路能力	-	-	-	航空器监视能力完整性<10^{-5}	-	-	-

评价指标	5NM Tier B 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
24 位地址码	-	-	-	24 位地址码完整性 $<10^{-5}$ 每报告	-	-	-
服务	在评估范围内水平位置相对时间差<1.7s		假目标率<0.1% 或 假目标密度<0.0025/NM²/hour		-		服务连续性≥0.9999/hour

5 海里管制间隔标准终端区运行场景的层级 C 的具体性能要求如下表所示。

表 6 5NM Tier C 空域监视性能要求

评价指标	5NM Tier C 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
2D 水平位置（HP）	数据更新间隔≤12s	更新概率≥97%	水平位置均方根误差<825m 或 水平位置 95%置信度误差<1430m	水平位置完整性下限≤2714m 且 水平位置完整性上限≤3644m	水平位置最大数据时效≤36.3s	-	-
气压高度（PA）	数据更新间隔≤12s	更新概率≥93%	-	气压高度完整性<0.1%	气压高度最大数据时效≤30s	-	-
模式 A 代码（ID）	数据更新间隔≤12s	更新概率≥95%	-	A 代码完整性<0.1%	-	A 代码最大更新延迟≤48s	-
飞行器状态（紧急状态，SPI=FS）	-	-	-	-	-	飞行器状态最大更新延迟≤24.2s	-
有效时间	与 2D 水平位置相同	与 2D 水平位置相同	-	-	-	-	-

评价指标	5NM Tier C 空域监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
服务	在评估范围内 水平位置相对时间差<2.7s		假目标率<0.1% 或 假目标密度<0.0025/NM²/hour		-		服务连续性≥0.999/hour

2.5 海里管制间隔标准终端区运行场景的具体性能要求如下表所示。

表 7 2.5NM 最终进近监视性能要求

评价指标	2.5 NM 最终进近监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
2D 水平位置(HP)	数据更新间隔≤5s	更新概率≥99%	水平位置均方根误差<200m 或 水平位置 95%置信度误差<346m	水平位置完整性下限≤726m 且 水平位置完整性上限≤968m	水平位置最大数据时效=15.3s	-	-
气压高度（PA）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥93% 且 90%航班的更新概率≥97%	-	气压高度完整性<0.01%	气压高度最大数据时效=30s	-	-
模式 A 代码（ID）	数据更新间隔≤5s	100%航班的更新概率≥95% 且 90%航班的更新概率≥97%	-	A 代码完整性<0.01%	-	A 代码最大更新延迟=20s	-
飞行器状态（紧急状态，	-	-	-	-	-	飞行器状态最大更	-

评价指标	2.5 NM 最终进近监视性能要求						
	连续性		完整性		及时性		系统可靠性
	更新率	更新概率	核心误差	完整性	时效	延迟	
SPI=FS）						新延迟=10.2s	
有效时间	与 2D 水平位置相同	与 2D 水平位置相同	-	-	-	-	-
水平速度	-	-	直线飞行：水平速度均方根误差<5m/s 直线飞行：航迹角均方根误差<5°	-	-	-	-
垂直速率	-	-	正确垂直运动状态指示如果丨垂直速率|>500ft/min	-	-	-	-
指示空速	-	更新概率=96%	-	-	指示空速最大数据时效=16s 且 90%的情况〈6s	-	-
航班号	-	-	-	航班号完整性<0.01%	-	航班号最大更新延迟=20s	-
航空器监视能力（2）	-	-	-	航空器监视能力完整性<10^{-5}	-	-	-
24 位地址码	-	-	-	24 位地址码完整性<10^{-5} 每报告	-	-	-
服务	在评估范围内 水平位置相对时间差<1.5s		假目标率<0.05% 或 假目标密度<0.0025/NM²/hour		-		服务连续性=0.9999/hour

附件 4 机场场面应用场景类别

机场场面监视分类以机场规模等级、年航空器起降架次、跑滑区域运行场景、运行属性为判定依据，结合机场场面监视功能需求、A-SMGCS 能力等级及配套设备配置要求，将机场场面监视应用场景划分为小型机场、中型机场、大型机场、超大型机场、军民合用机场五类:

一、小型机场

小型机场为设置单跑道，年起降架次小于 40000 架次的运输机场。该类机场航空器起降频次低、跑滑区域运行流量小、场面运行冲突风险较低，无严格起降架次量化门槛，仅需满足机场场面基础监视能力，无强制告警、路由规划、场面引导等进阶运行需求，场面交通运行模式简单，管制作业压力小。

二、中型机场

中型机场为设置单跑道，年起降架次大于 40000（含）架次的运输机场。该类机场场面运行流量中等，存在一定的航空器、车辆场面活动交互，具备基础场面冲突风险，需配套基础告警服务能力。该类机场根据年航空器起降架次高低分为两个等级，一是年起降架次大于 40000（含）、小于 80000（不含）的中型机场，场面运行频次适中，冲突风险可控；二是年起降架次大于 80000（含）的中型机场，场面运行流量提升，航空器场面活动密度增大，对场监雷达、多点定位

系统协同监视的需求提升。

三、大型机场

大型机场为设置2条（含）以上跑道的运输机场。该类机场为区域枢纽民用机场，场面航空器、车辆运行流量大，跑滑系统结构复杂，场面运行冲突风险高。此类机场需全面具备场面基础监视、智能告警、路由规划能力，场面精细化管制需求突出，对监视系统自动化等级要求较高，且需实现跑滑区域车辆监视管控。

四、超大型机场

超大型机场为设置4条（含）以上跑道的运输机场。该类机场为国家级枢纽民用机场，跑滑区域规模大、航空器起降及场面活动频次极高，多机型、多车辆、多机位同步作业，场面交通态势复杂，运行饱和度高。除基础监视、告警、路由规划能力外，对场面智能化引导、可视化管控、宽带通信保障等功能存在需求，是机场场面监视最高等级应用场景。

五、军民合用机场

军民合用机场指兼具民用航空运输与军事飞行训练、执勤保障功能的复合型机场。该类机场以对应规模民用机场的场面监视分类标准为基础，结合机场军用飞行任务频次、军民飞行空域交叉情况、场面军民设备共用布局、管制运行差异化要求等实际工作状况，综合判定监视等级与配置标准。