

# 空管防跑道侵入技术应用指导意见

（民航规[2024]48号）

机场场面运行航空器、车辆、人员造成的跑道侵入是空管运行安全的重大风险。按照民航局党组关于民航空管防跑道侵入专项工作统一部署，为持续做好空管防跑道侵入有关工作，进一步降低机场跑道运行风险，维护跑道起降安全，指导空管运行单位安全、可靠、有效应用空管防跑道侵入技术，制定本意见。

## 一、总体要求

全面落实《新时代新征程谱写交通强国建设民航新篇章行动纲要》部署，坚决贯彻落实“两个绝对安全”要求，牢固树立安全发展理念，科学指导空管防跑道侵入技术应用，全面提升空管安全保障能力，推进交通强国建设民航篇章再上新台阶。

通过本意见及相关配套技术规范的实施，指导空管防跑道侵入技术系统、规范、高效、科学应用，完善空管防跑道侵入技术相关标准体系建设，指导各空管运行单位制定贴合自身运行实际的空管防跑道侵入技术方案，切实提升空管单位防跑道侵入技防水平，降低跑道侵入风险。

空管防跑道侵入技术应用遵循如下原则：

安全第一，技术可靠。以“降低跑道运行风险，提高空管安全水平”为技术应用核心，确保空管采用安全可靠的技防手段，为管制员和管制单位提供切实可信的决策依据，杜绝因不成熟、

不可靠技防手段引入，导致场面运行和跑道运行产生新型危险源。

实用优先，问题导向。面向各机场跑道侵入主要危险源，聚焦场面运行突出风险，结合大型繁忙机场、中小机场、军民合用机场运行特点，着眼补短板、强弱项，有针对性采用适当的技防手段，制定切实有效的空管防跑道侵入技术方案。

情景统一，运行协同。确保空管、机场、航空公司等场面运行主体信息数据来源一致、运行情景意识统一，通过技防手段的共用，满足场面运行各相关方信息实时互通、运行态势共享、决策协调一致，提高机场跑道运行安全协同水平。

系统推进，分类实施。按照民航空管防跑道侵入专项工作总体安排和统一部署，充分发挥行业各级管理部门和运行单位职责作用，协调联动，系统推进，形成合力。综合考虑经济成本和既有基础，明确合理适用的空管防跑道侵入技术应用指导建议。

## **二、空管防跑道侵入主要技术手段**

本意见所称空管防跑道侵入技术，是指服务于塔台管制运行，采用满足空管运行要求的定位、通信、数据处理和应用显示技术，对进出航空器着陆和起飞地面保护区的场面运行目标（航空器、车辆等）进行实时位置感知，通过对数据的传输、融合和处理，判断跑道侵入风险，实时产生告警信息，并根据需要将告警信息和管制指令传递给场面运行目标，从而实现有效降低跑道侵入风险的技术集成。

注 1：进出航空器着陆和起飞地面保护区的场面运行车辆包括执行跑道检查、驱鸟、拖拽牵引、消防、维修、除雪、军用等任务的车辆。

注 2：本意见仅适用于空管塔台管制运行使用的防跑道侵入技术，机场单位（如机场运行控制部门）防跑道侵入技术应用在本意见中不做要求。

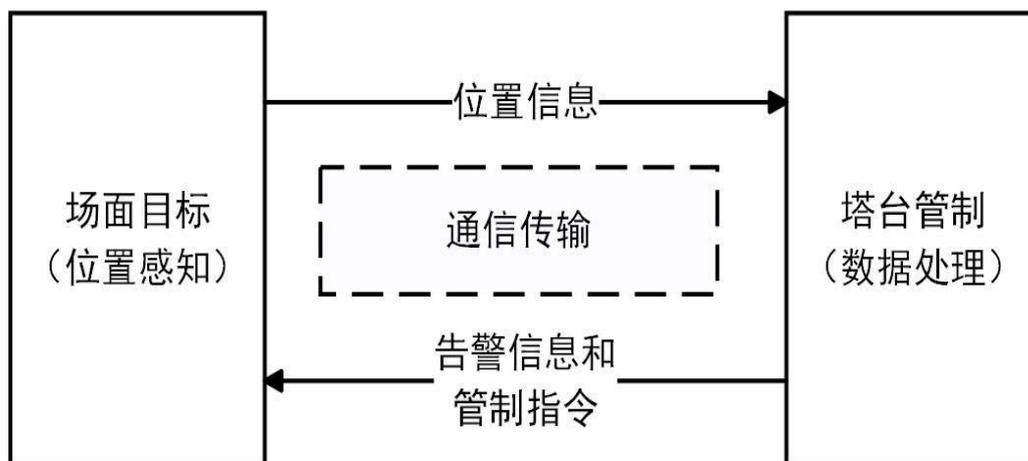


图 1 空管防跑道侵入技术

### （一）位置感知技术

位置感知技术指对进出航空器着陆和起飞地面保护区的航空器、车辆等动目标进行实时定位。当前主要应用技术如下：

#### 1. 场面监视雷达

场面监视雷达通过辐射电磁波并检测、处理地面物体对辐射电磁波的反射信号，从而实现对机场场面运行的航空器、车辆、障碍物等目标的实时定位。

场面监视雷达主要工作在 X 频段，不需要目标协同，能独立获取目标位置信息，但不能提供目标识别信息。定位精度优于 7.5 米（95%置信度），目标数据更新率不小于 1Hz。

## 2. 场面多点定位系统

场面多点定位系统主要采用到达时间差定位技术，通过接收机载空中交通管制（ATC）应答机或车载 S 模式信标机信号，确定机场场面航空器和车辆的位置，并获取目标识别码、民用航空 24 位地址编码等信息，确定机场场面航空器和车辆的位置。

场面多点定位系统主要工作在 1030 MHz /1090MHz，需要目标协同，可独立解算目标位置信息，定位精度优于 7.5 米（95%置信度），目标数据更新率不小于 1Hz。

车载 S 模式信标机安装在场面运行的车辆上，配合场面多点定位系统提供车辆位置及识别信息，实现对车辆的监视，避免车辆与航空器、车辆与车辆之间出现冲突。车载 S 模式信标机与机载 ATC 应答机采用相同的通信信道，为减少信道拥堵，一般仅限在航空器着陆和起飞地面保护区、滑行道运行的车辆上安装该设备，并由行业主管部门指配民用航空 24 位地址编码。

建设场面多点定位系统后，采用车载 S 模式信标机可以较低成本实现车辆监视，且车辆信息可接入高级场面活动引导与控制系统（A-SMGCS）进行处理和显示。

## 3. 北斗增强系统

北斗增强系统通过地面站或卫星发射针对北斗卫星导航信号的差分修正信息，为安装相应导航接收机终端的航空器、车辆提供高精度的位置信息。定位精度可达米级。

## 4. 塔台光学系统

塔台光学系统利用光学传感、视景呈现等技术进行机场场面动目标监视，为替代或增强目视管制指挥提供技术手段。

塔台光学系统主要应用于远程塔台、管制区域遮蔽、跑道出入口等关键区域视景增强等场景。该系统应当满足数字化塔台光学系统应用所需性能指标，方可作为防跑道侵入管制运行的依据。

#### 5. 广播式自动相关监视（ADS-B）

广播式自动相关监视（ADS-B）由航空器、车辆以广播模式周期性自动发送自身定位信息及识别信息，通过地面站或卫星接收处理，实现对目标的监视。

ADS-B 工作在 1090MHz，需要目标协同配合，不能独立解析目标位置信息，定位数据来自于航空器或车辆的全球卫星导航系统（GNSS）接收机，定位精度依赖于 GNSS 信号，目标数据更新率不小于 1Hz。

由于 ADS-B 不具备目标位置验证功能，在 GNSS 信号受压制或欺骗等有害干扰或机载/车载设备故障时，航空器、车辆可能丢失或提供错误位置信息，地面系统无法辨别，可能产生跑道侵入虚警或漏警情况。

#### 6. 卫星导航系统

航空器、车辆可通过自身安装的 GNSS 接收机接收全球卫星导航系统（北斗、GPS 等）提供的位置信息，GNSS 信号在未经增强的情况下，定位精度较低，在 GNSS 信号受压制或欺骗干扰

时，航空器、车辆可能提供错误位置信息，地面系统无法辨别，可能产生跑道侵入虚警或漏警情况。

## （二）通信传输技术

通信传输技术是在塔台管制和场面目标之间提供位置数据、跑道侵入告警、管制指令等相关信息的实时传输，保障飞行员、车辆驾驶员、管制员具备相同的态势感知和信息交互，当前主要应用技术如下：

### 1. 甚高频通信

甚高频通信技术使用航空专用通信频率 117.975—137.000MHz，是塔台管制员和飞行员、航空公司与飞行员之间最常用的语音/数据通信手段。

### 2. 专用对讲系统

运输机场一般采用专用对讲系统用于塔台管制员和车辆驾驶员以及车辆驾驶员之间的场面语音通信、场面指挥调度和业务信息交换等，包括 150MHz/400MHz 专用对讲系统、800MHz/1.8GHz 集群通信系统等。

### 3. 民用航空机场场面宽带移动通信系统（AeroMACS）

民用航空机场场面移动通信系统（AeroMACS）使用航空专用通信频率 5091—5150MHz，用于塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员和机场场面活动区的人员间传输位置感知数据、塔台管制指令及告警信息的数据通信。

AeroMACS 为符合国际民航组织标准及建议措施（SARPs）

的航空专用通信系统，可提供航空器控制领域（ACD）和航空器信息服务领域（AISD）通信服务。

#### 4. 公众移动通信技术

公众移动通信技术是电信运营商通过 3G/4G/5G 等公众移动通信网络提供的服务，不属于航空专用通信频率，航空通信使用该网络时，其通信优先等级无法得到保障，可能存在公众用户与行业用户之间相互影响，导致信道挤占、通信中断等安全隐患。由于缺乏专用记录设备，空管事件调查难以取证。

#### （三）数据处理技术

数据处理技术对收到的位置信息进行信息融合和处理，判断跑道侵入风险，并产生告警信息，当前主要应用技术如下：

##### 1. 高级场面活动引导与控制系统（A-SMGCS）

高级场面活动引导与控制系统（A-SMGCS）是塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员使用的多种位置信息融合和处理系统，包括监视、告警、路由和引导四级功能：对机场场面的航空器和车辆运动信息进行处理，为塔台管制员提供机场场面活动态势显示；对机场场面活动态势进行自动监控和告警，为塔台管制员提供告警显示；为机场活动区内航空器和车辆提供自动路由规划；控制机场引导设备，为机场活动区内航空器和车辆提供自动引导及控制。

A-SMGCS 支持场面监视雷达、场面多点定位系统、车载 S 模式信标、广播式自动相关监视（ADS-B）等监视数据的处

理，具备对灯光系统的控制能力（IV级系统），能为管制员提供场面地图及动目标的显示。

## 2. 塔台管制自动化系统

塔台管制自动化系统是塔台管制使用的计算机综合系统，融合高级场面活动引导与控制系统（A-SMGCS）、电子进程单（EFS）、数字空管（DCL）、数字自动化航站信息通播（ATIS/D-ATIS）、管制综合信息显示系统等各类塔台信息系统，通过为各类管制工作席位提供差异化、高效集成的界面显示信息，支撑机场塔台管制运行。

## 3. 电子进程单

电子进程单可将航班计划信息以电子进程单方式操作，可替代纸质进程单实现航班全过程指挥和管制移交，可增强管制员对跑道占用情况的情景意识，从而降低跑道侵入风险，不具备场面监视和依据场面监视源产生告警的功能。

## 4. 场监融汇系统

场监融汇系统是部分机场自行定义的用于场面监视数据融汇处理的系统，不属于民航空管运行系统，仅用于提供辅助信息，不能提供民用航空空中交通通信导航监视服务，不是空管防跑道侵入可依据技术。

## 5. ADS-B 中小机场显示终端系统

ADS-B 中小机场显示终端系统是部分中小机场用于雷达和 ADS-B 数据融合处理的设备，不属于民航空管运行系统，仅用

于提供辅助信息，不能提供民用航空空中交通通信导航监视服务，不是空管防跑道侵入可依据技术。

#### 6. 其他数据处理系统

部分机场基于自身需求使用的数据融合处理系统，不能提供民用航空空中交通通信导航监视服务，不能直接用于管制指挥，不是空管防跑道侵入可依据技术。

#### (四) 应用显示技术

应用显示技术将跑道侵入告警信息、塔台管制指令、机场场面运行态势进行可视化，为航空器、车辆等场面目标提供显示、提示、告警等服务，包括但不限于以下技术：

##### 1. 灯光系统

灯光系统通过灯光信号为飞行员、车辆驾驶员提供跑道被占用、进入跑道是否安全等跑道状态信息，增强飞行员、车辆驾驶员态势感知和自主判断能力。

##### 2. 电子飞行包（EFB）

电子飞行包（EFB）是用于驾驶舱支持飞行运行的电子信息系統，能显示多种航空信息数据或进行基本的性能、配载等计算，可配合其他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。

##### 3. 车载告警终端

车载告警终端可提供对车辆驾驶员跑道入侵的提示、告警功能。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。

### 三、空管防跑道侵入技术应用要求

#### （一）安全隐患识别

合理应用空管防跑道侵入技术，能够增强机场场面监视能力，统筹信息交互，丰富情景意识，为塔台管制决策、场面运行协同提供重要依据，有效降低跑道侵入风险。但错误应用防跑道侵入技术，将产生新型安全隐患，例如：

1. 过度依赖技防手段代替人防、制度防，造成人员技能生疏、麻痹大意；
2. 将性能或可靠性较低的技术作为管制依据，造成人员情景意识削弱或丧失；
3. 运行各方缺乏技术应用统筹，信息交互混乱，造成情景意识不统一；
4. 采用的技术不满足空管安全运行要求，提供错误的信息依据，导致形成错误的管制决策。

此类安全隐患具有隐蔽性，若认识不一致，标准不统一，难以被识别，可能造成跑道侵入风险增大甚至产生严重后果，需明确技术应用准则，提出应用指南。

#### （二）技术应用准则

以塔台管制的安全、可靠、有效使用作为评判要求，将当前主要应用的防跑道侵入航空电信技术（位置感知、通信传输、数据处理技术）划分为 A、B 两类。（应用显示技术的配置结合机

场建设运行需求，可与数据处理系统融合使用。)

A类：一般为国际民航组织标准及建议措施明确可用于机场场面运行，性能指标满足《防跑道侵入航空电信技术应用性能规范》(见附件)要求，可提供准确、及时、连续、可靠的通信导航监视服务。塔台管制单位可依据该类技术对跑道侵入进行判断，并对管制运行程序进行调整，空管监察员可依据该类技术进行事件调查。

B类：性能指标不满足《防跑道侵入航空电信技术应用性能规范》要求，部分场景下能够为塔台管制员增强情景意识、提供参考信息。塔台管制员不可直接依据该类技术对跑道侵入进行判断和处置，塔台管制单位不可用该类技术对管制运行程序进行调整，空管监察员不可用该类技术进行事件调查。如需使用该类技术辅助塔台管制员对跑道侵入提供决策参考，管制单位需进行技术验证和安全评估，并采取等效安全保障措施。

注：B类技术的使用需要经过技术验证和安全评估，并针对技术应用建立等效安全保障措施，否则可能影响塔台管制员对跑道侵入的准确判断和决策。

## **四、空管防跑道侵入技术应用指南**

### **(一) 机场类型**

根据跑道构型、年起降架次和军民使用类型将全国机场分为四类：

●大型机场：设置2条(含)以上跑道的运输机场。

●中型机场：设置单跑道，年起降架次大于 40000（含）架次的运输机场。

●小型机场：设置单跑道，年起降架次小于 40000 架次的运输机场。

●军民合用机场。

## （二）技术应用指南

对当前主要应用的空管防跑道侵入技术进行对比分析，根据技术应用准则和适用场景，提出技术应用指南，见表 1。对于本意见发布前已部署的采用 B 类技术的空管防跑道侵入系统，按照应用指南进行必要的技术升级改造并达到 A 类的，可用做管制依据；未进行升级改造但完成技术验证和安全评估，并建立等效安全保障措施的，可辅助塔台管制员对跑道侵入提供决策参考。

## （三）性能规范

服务于塔台管制运行，满足空管运行要求的定位、通信、数据处理等防跑道侵入航空电信技术的最低性能要求，详见附件《防跑道侵入航空电信技术应用性能规范》。

表 1 空管防跑道侵入技术应用指南

适用机场	应用建议	位置感知	位置信息传输	数据处理	管制指令传输	系统特点
大型	A 类	雷达监视场面多点定位系统 (推荐)	/	塔台管制自动化系统 / A 级 SMGCS (II 级以上)	语音指令：VHF+专用对讲机 可视化数据：AeroMACS	独立协同式/非协同式监视结合，进一步提升位置数据精度、更新率、可靠性；塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员可同步获得位置感知数据、塔台管制指令及告警信息；建设、运行和维护成本高。
		北斗增强系统 (可选)	民航专用通信网络	塔台管制自动化系统 / A 级 SMGCS (II 级以上)		定位信息精度高、更新率快、可靠性高，目标需装有导航接收机终端，位置信息传输需配置 AeroMACS。塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员可同步获得位置感知数据、塔台管制指令及告警信息；建设、运行和维护成本较高。
大型	B 类	塔台光学系统 (须满足 MH/T 4056-2024) (可选)	/	电子进程单/场监融合系统 / ADS-B 中小终端显示其他数据系统/其他数据处理系统	语音指令：公众移动通信网络 可视化数据：公众移动通信网络	利用光学传感、视景呈现等技术进行机场场面活动目标监视，为替代或增强目视管制指挥提供技术手段，可针对跑道侵入进行告警；会受到能见度影响。建设、运行和维护成本较低。
		ADS-B/卫星导航系统 (未经增强)	公众移动通信网络	电子进程单/场监融合系统 / ADS-B 中小终端显示其他数据系统/其他数据处理系统	语音指令：公众移动通信网络 可视化数据：公众移动通信网络	使用航空安全专用频率，航空器和车辆接收的位数据源不同，会导致态势感知的差异；能融合多种监视数据源，但不能直接用于管制指挥；采用本方案中任一不满足空管运行要求、不可靠的位置感知、通信传输、数据处理技术，会导致飞行员、车辆驾驶员、管制员的态势感知差异，增加场面运行和跑道运行风险。

适用机场	应用建议	位置感知	位置信息传输	数据处理	管制指令传输	系统特点
中型	A类	场面多点定位系统 (推荐)	/	/	/	定位信息精度高、更新率高、可靠性高，目标需求有应答机；塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员可同步获得位置感知数据、塔台管制指令及告警信息；建设、运行和维护成本较高。
		北斗增强系统 (可选)				民航专用通信网络
	B类	塔台光学系统 (须满足 MH/T 4056-2024) (可选)	/	电子进程单/场监融合系统 / ADS-B 中小机场显示终端系统/其他数据处理系统	语音指令：公众移动通信网络 可视化数据：公众移动通信网络	利用光学传感、视景呈现等技术进行机场面活动目标监视，为替代或增强目视管制指挥提供技术手段，可针对跑道侵入进行告警；会受到能见度影响。建设、运行和维护成本较低。
		ADS-B/卫星导航系统 (未经增强)	公众移动通信网络	未使用航空安全专用频率，航空器和车辆接收的定位数据源不同，会导致态势感知的差异；融合多种监视数据源，但不能直接用于管制指挥；采用本方案中任一不满足空管运行要求、不可靠的位置感知、通信传输、数据处理技术，会导致飞行员、车辆驾驶员、管制员的态势感知差异，增加场面运行和跑道运行风险。		

适用机场	应用建议	位置感知	位置信息传输	数据处理	管制指令传输	系统特点
小型	A类	场面多点定位系统(可选)	/	塔台管制自动化系统/A一级SMGCS(II级以上)	语音指令：VHF+专用对讲机 可视化数据：AeroMACS	定位信息精度高、更新率高、可靠性高，目标需求有应答机；塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员可同步获得位置感知数据、塔台管制指令及告警信息；建设、运行和维护成本较高。
		北斗增强系统(可选)	民航专用通信网络			定位信息精度高、更新率高、可靠性高，目标需求有导航接收机终端，位置信息传输需配置Aero-MACS。塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员可同步获得位置感知数据、塔台管制指令及告警信息；建设、运行和维护成本较高。
	B类	ADS-B/卫星导航系统(未经增强)	公众移动通信网络	电子进程单/场监融合系统/ADS-B中小机场显示终端数据系统/其他数据处理系统	语音指令：公众移动通信网络 可视化数据：公众移动通信网络	利用光学传感、视景呈现等技术进行机场面活动目标监视，为替代或增强目视管制指挥提供技术手段，可针对跑道侵入进行告警；会受到低能见度影响。建设、运行和维护成本较低。  未使用航空安全专用频率，航空器和车辆接收的定位数据来源不同，会导致态势感知的差异；能融合多种监视数据来源，但不能直接用于管制指挥；采用本方案中任一不满足空管运行要求、不可靠的位置感知、通信传输、数据处理技术，会导致飞行员、车辆驾驶员、管制员的态势感知差异，增加场面运行和跑道运行风险。

适用机场	应用建议	位置感知	位置信息传输	数据处理	管制指令传输	系统特点
军民合用	A类	北斗增强系统（可选）	民航专用通信网络	塔台管制自动化系统/A一级	语音指令：VHF+专用对讲机 可视化数据：AeroMACS	定位信息精度高、更新率高、可靠性高，目标需装有导航接收机终端，位置信息传输需配置 Aero-MACS。塔台管制员、飞行员、车辆驾驶员可同步获得位置感知数据、塔台管制指令及告警信息；建设、运行和维护成本较高。
		塔台光学系统（须满足 MH/T 4056-2024）（可选）	/	SMGCS (II 级以上)		
	B类	ADS-B/卫星导航系统（未经增强）	公众移动通信网络	电子进程单/场监融合系统/ADS-B 中小机场显示终端系统/其他数据处理系统	语音指令：公众移动通信网络 可视化数据：公众移动通信网络	未使用航空安全专用频率，航空器和车辆接收的定位数据来源不同，会导致态势感知的差异；能融合多种监视数据来源，但不能直接用于管制指挥；采用本方案中任一不满足空管运行要求、不可靠的位置感知、通信传输、数据处理技术，会导致飞行员、车辆驾驶员、管制员的态势感知差异，增加场面运行和跑道运行风险。

## 附件

# 防跑道侵入航空电信技术应用性能规范

## 一、总则

### (一) 目的

为提供及时、准确、连续、可靠的航空电信服务，规范空管运行单位合理利用可靠技防手段作为防跑道侵入的管制依据，降低机场跑道侵入风险，坚守飞行安全和管制运行安全底线，编制本规范。

### (二) 范围

本规范所称防跑道侵入航空电信技术，是指服务于塔台管制运行，满足空管运行要求的定位、通信、数据处理等技术。本规范规定了可用于塔台管制服务、塔台管制单位跑道侵入判断、管制运行程序调整的，可作为空管监察员事件调查依据的，防跑道侵入航空电信技术的最低性能要求。

## 二、位置感知技术最低性能要求

用于生成航空器着陆和起飞地面保护区的航空器、车辆等动目标实时位置信息的位置感知技术，应满足以下性能要求：

1. 具备多目标位置感知能力的，同时检测并监测的目标数不小于 250 个；
2. 目标感知位置精度优于 7.5 米（95%置信度）；
3. 针对非协同监视技术，其有效作用范围内检测概率不小于

90%；针对协同监视技术，在 2s 内探测到目标和计算出目标位置的概率应不小于 99.9%；

4. 位置感知有效范围内，针对非协同监视技术，雷达波束照射到目标到获得目标位置数据的时间应不大于 250ms；针对协同监视技术，出现新目标到获得目标位置数据的时间应不大于 500ms；

5. 监视范围内，目标报告平均更新率应按照每秒至少 1 次设计，且目标报告平均更新率每秒 1 次的概率应不小于 95%；

6. 探测目标为假目标或其位置偏离真实目标位置超过 7.5m 的探测概率不大于  $1 \times 10^{-4}$ ；

7. 替代目视塔台管制指挥的光学系统应满足 MH/T 4056—2024 数字化塔台光学系统技术要求中的性能要求。

### **三、通信传输技术应用性能要求**

用于传输位置感知数据、塔台管制指令及告警信息的数据通信技术和语音通信技术，应满足以下性能要求：

#### **(一) 数据通信技术最低性能要求**

1. 地空数据通信传输技术需采用能承载航空安全通信业务的频率，具体包括：5091~5150MHz 与 117.975~137MHz；地面数据通信需采用民航专用通信网络，以保证通信服务的连续性和可靠性；

2. 不包括计划内维护时间，系统年度可用性应不小于 99.96%；

3. 严重故障平均间隔时间 (MTBCF) 应不小于 10000h, 平均故障维修时间 (MTTR) 应不大于 1h;

4. 数据传输时延应满足由数据源传输到数据处理单元的最大时延不大于 40ms; 由数据处理单元到应用显示终端传输的最大时延不大于 20ms;

5. 时钟同步应支持 PTP (IEEE 1588v2) 协议, 时间准确度优于  $\pm 1.5\mu\text{s}$ ; 同步源丢失时, 应能自主授时, 1h 内时间准确度优于  $\pm 1.5\mu\text{s}$ ;

6. 误比特率应不大于  $10^{-5}$ ; 对于有前向纠错功能的传输, 残留错误率应不大于  $5 \times 10^{-8}$ 。

## (二) 语音通信技术最低性能要求

1. 塔台管制单位与航空器的语音通信应使用甚高频地空通信频率 117.975~137MHz;

2. 在机场范围内设置使用专用对讲系统, 建立塔台管制单位与机场机动区内车辆之间的可靠实时语音通信, 应保证通信及时、准确、连续、可靠, 通信优先级应得到保障。该对讲系统应当获得无线电管理机构颁发的无线电频率使用许可、无线电执照, 不得以电信运营商通过公众移动通信网络提供的服务所替代。

## 四、数据处理技术应用性能要求

用于判断跑道侵入风险、产生告警信息, 对收到的实时位置信息进行融合和处理的数据处理技术, 应满足以下性能要求:

1. 应能支持可依据位置感知数据源的融合处理；
2. 应能根据位置感知数据、飞行计划结合机场场面环境探测跑道侵入和潜在风险，并提供告警；
3. 应能同时处理航迹数不小于 500 个；
4. 输出融合的航迹信息与告警信息频率的平均值应不大于每秒 1 次；
5. 处理位置数据的平均时间应不大于 1s；
6. 处理识别数据的平均时间应不大于 3s；
7. 正确判断跑道侵入和潜在风险并及时提供告警的概率应大于 99.9%；
8. 从告警情况发生到给出告警的最大时间应小于 0.5s；
9. 报告真实告警情况以外的告警概率应不大于每次场面活动  $1.22 \times 10^{-3}$ ；
10. 从目标位置数据丢失，到目标航迹终止所需的时间应不大于 5s；
11. 从目标识别数据丢失，到目标航迹识别标识消失所需的时间应不大于 5s。