

中国民用机场协会团体标准

T/CCAATB XXXX-2019

民用机场无人驾驶航空器探测及
反制系统通用技术要求

General technical requirements for unmanned aircraft system(UAS)

detection and countermeasure systems of civil airports

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国民用机场协会发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 雷达.....	1
3.2 主动雷达.....	1
3.3 被动雷达.....	1
3.4 光电探测系统.....	1
3.5 无线电反制设备.....	1
3.6 雷达截面积.....	2
3.7 核心区.....	2
3.8 预警区.....	2
3.9 扩展区.....	2
3.10 盲区.....	2
3.11 距离精度.....	2
3.12 方位精度.....	2
3.13 探测概率.....	2
3.14 虚警概率.....	2
3.15 机场基准点.....	2
3.16 目标报告更新速率.....	3
3.17 信息显示时延.....	3
3.18 无人机系统.....	3
3.19 无人驾驶航空器.....	3
3.20 地面控制站.....	3
3.21 无人机系统驾驶员.....	3
3.22 无人机云系统.....	3
3.23 干通比.....	3
3.24 无人机反制系统.....	3
4 缩略语.....	3
5 技术要求.....	4
5.1 组成.....	4
5.2 一般要求.....	4
5.2.1 设置.....	4
5.2.2 硬件设备.....	4
5.2.3 系统输出数据格式.....	4
5.2.4 系统信息处理.....	4

5.2.5	系统信息传输.....	4
5.2.6	系统显示.....	4
5.2.7	互换性和扩容性.....	5
5.2.8	维护工具.....	5
5.2.9	用户界面.....	5
5.2.10	系统信息安全.....	5
5.2.11	系统对电磁环境的影响.....	5
5.2.12	防雷、防水和防腐蚀.....	6
5.2.13	车载设备.....	6
5.2.14	微波泄漏辐射.....	6
5.2.15	工作电压.....	6
5.2.16	系统故障平均间隔和平均维修时间.....	6
5.2.17	系统环境适应性.....	6
5.2.18	坐标系.....	7
5.2.19	系统时钟.....	7
5.3	探测系统.....	7
5.3.1	组成和选址.....	7
5.3.2	探测区域.....	7
5.3.3	探测系统功能要求.....	8
5.3.4	探测系统性能要求.....	8
5.3.5	雷达.....	9
5.3.6	无线电探测.....	9
5.3.7	光电探测.....	10
5.4	反制系统.....	11
5.5	管控平台.....	11
5.5.1	管控平台功能要求.....	11
5.5.2	管控平台性能及参数要求.....	12
6	安装部署.....	13

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国民航管理干部学院提出。

本标准由中国民用机场协会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

民用机场无人驾驶航空器探测及反制系统通用技术要求

1 范围

本标准规定了用于民用机场使用无人驾驶航空器（以下简称无人机）探测及反制系统的通用技术要求。

本标准适用于民用机场建设无人机探测及反制系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB 8702 电磁辐射防护规定

GB 10436 作业场所微波辐射卫生标准

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

MH/T 2009 无人机云系统数据接口规范

MH/T 4008 空管雷达及管制中心设施间协调移交数据规范

MH/T 5001 民用机场飞行区技术标准

AC-118-TM-2011-01 民用机场电磁环境保护区域划定规范与保护要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 雷达 radar

以基准信号与从被测物体反射的无线电信号进行比较为基础的无线电测定系统。

3.2 主动雷达 active radar

通过自主发射定向基准信号并检测被测物体对该电磁波反射进而对无人机进行空中定位和跟踪的雷达设备。

3.3 被动雷达 passive radar

依靠第三方辐射源发射基准信号，通过接收并分析无人机散射的该信号，进而对无人机进行空中定位和跟踪的雷达设备。

3.4 光电探测系统 elector-optic detection

采用光电传感器对目标实施探测跟踪的设备，实现对无人机目标探测、识别、定位和跟踪。

3.5 无线电反制设备 RF jamming

无线电干扰设备
无线电管制设备
无线电信号屏蔽器

该设备以限制或禁止无线电台（站）、无线电发射设备的使用为目的，实现对无线电接收通道的干扰，本标准是指对特定频段实施干扰，破坏无人机与操控人员之间的控制与通信链路或GNSS信号，使其失去工作能力。

3.6 雷达截面积 radar cross section; RCS

用一等效的反射面积来表征目标相对雷达方向的散射特性。

3.7 核心区 critical area

机场飞行区及周边的一个区域，起飞和着陆飞机在该区域的飞行高度低、应急响应难度大，非合作目标出现造成的运行风险高。

3.8 预警区 early warning area

核心区外的延申区域，起飞和着陆飞机在该区域有一定的飞行高度和应急时间，非合作目标出现造成的运行风险较高。

3.9 扩展区 extension area

预警区外的延申区域，该区域的非合作目标可能进入预警区，造成运行风险。

3.10 盲区 blind area

在探测或反制设备作用范围内，受地物遮蔽影响，不能有效探测或反制无人机的区域。

3.11 距离精度 range accuracy

测距估值的均方根误差

3.12 方位精度 azimuth accuracy

探测方位估值的均方根误差

3.13 探测概率 detection probability

探测范围内探测系统输出检测中一个无人机目标被检测到的可能性

3.14 虚警概率 probability of false alarm

探测系统输出检测中将无人机目标以外的任何事物错误检测为无人机目标的可能性

3.15 机场基准点 aerodrome reference point

表示机场地理位置的指定点。

[MH/T 5001, 定义2.7]

3.16 目标报告更新速率 target report update rate

系统输出目标报告频率的平均值。

3.17 信息显示时延 information display latency

从系统接收到信息至其在人机界面上显示出来所需要的时间。

3.18 无人机系统 unmanned aircraft system

由无人机、相关控制站、所需的指令与控制链路以及批准的型号设计规定的任何其他部件组成的系统。

[MH/T 1069, 定义2.2]

3.19 无人驾驶航空器 unmanned aircraft

由控制站管理（包括远程操纵或自主飞行）的航空器。

[MH/T 1069, 定义2.1]

3.20 地面控制站（也称遥控站、地面站） ground control station

无人机系统的组成部分，用于实现任务规划、数据链路、飞行控制、载荷控制、轨迹显示、参数显示和载荷显示，以及记录和分发等功能的设备。

3.21 无人机系统驾驶员 UASs pilot

对无人机的运行负有必不可少职责并在飞行期间适时操纵无人机的人。

3.22 无人机云系统 unmanned aircraft cloud system

轻小型民用无人机运行动态数据库系统,用于向无人机用户提供航行服务、气象服务等，对民用无人机运行数据（包括运营信息、位置、高度和速度等）进行实时探测。简称无人机云。

[MH/T 2009, 定义3.1.4]

3.23 干通比 jamming communication ratio

在有效干扰条件下，干扰机到通信接收设备的距离与通信接收设备到发射设备的距离比。

3.24 无人机反制系统 UAS countermeasure systems

通过阻止无人机飞行、摧毁无人机、干扰或控制无人机通信控制链路或干扰无人机导航系统的方式，将侵入的无人机拦截或摧毁的系统。

注：无人机反制方式包括无线电阻断、无线电控制、武器（包括火炮、激光、微波打击）摧毁、网捕或鸟捕等。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MTBF: 故障平均间隔时间 (Mean Time Between Failure)

MTTR: 故障平均维修时间 (Mean Time To Repair)

RTMP: 实时信息传输协议 (Real Time Messaging Protocol)

GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

WGS-84: 世界大地测量系统—1984 (World Geodetic System (1984))

TD0A: 到达时间差 (Time Difference of Arrival)

GPS: 全球定位系统 (Global Positioning System)

BDS: 中国北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System)

5 技术要求

5.1 组成

民用机场无人机探测及反制系统可采用固定式、车载式和移动式。民用机场可选择建设无人机探测系统或无人机探测及反制系统。

无人机探测系统应包括探测设备和管控平台，探测设备可由一种或多种无人机探测设备组成，管控平台应能对多探测传感器信息进行融合处理，系统应具备对无人机的探测、识别、跟踪、显示、告警和记录功能。

无人机探测及反制系统，应包括探测设备、反制设备和管控平台，管控平台应能对多探测传感器信息进行融合处理，系统应具备对无人机的探测、识别、跟踪显示、告警和记录功能，并引导或控制反制设备实施反制。

5.2 一般要求

5.2.1 设置

民用机场设置无人机探测及反制系统，应根据机场飞行等级、所在地区环境、空域条件和无人机侵入对安全运行影响程度等因素，确定无人机探测及反制范围及性能要求。

可单独设置探测系统，也可设置探测及反制系统。

5.2.2 硬件设备

系统计算机、交换机和路由器等硬件设备应采用商业货架产品。

5.2.3 系统输出数据格式

应符合MH/T 2009要求，对于使用MH/T 2009要求之外的自定义数据内容，应给出自定义的数据协议文件，并预留满足公安和地方无委的无人机监测业务需求的接口。

5.2.4 系统信息处理

应能接收处理无人机探测雷达航迹、光电图像和无线电探测等信息，应能够处理来自无人机云系统、空中交通管制系统、公安和地方无委等无人机监测系统的目标信息。

应能兼容开放式协议的相关设备，实现不同设备和系统间的信息交换。

5.2.5 系统信息传输

应具备移动通信网、有线网络、Wi-Fi无线自组网和专用网络等多种网络连接方式，支持多种异构硬件设备和多部相同类型设备的组网接入，适应不同应用场景。

5.2.6 系统显示

应具备在显示终端上，接入以下系统并配置相应的软硬件设施，支持信息同步调用和查询功能：

- a) 机场地理位置信息系统；
- b) 探测系统；
- c) 无人机云系统；
- d) 空中交通管制系统；

e) 其他无人机探测系统。

5.2.7 互换性和扩容性

系统应以规范化、结构化、模块化和集成化的方式实现，具备互换性和扩容性。

5.2.8 维护工具

系统应能提供有效的监控、调试和诊断工具，维护简单、方便和有效。

5.2.9 用户界面

系统的用户界面应友好、清晰、操作简便，应能通过不同图层叠加显示机场跑道、探测、反制设备位置、探测区域、反制区域和反制设备限制区域等地图信息，应能用不同的标识符区别各类目标，应能提供界面实现地图编辑功能。

5.2.10 系统信息安全

系统的网络应具有足够的保护措施，以应对信息攻击行为。通信网络的设计方案应包含以下内容：

- 数据和（或）软件的完整性和机密性；
- 系统、服务器和（或）数据的访问安全；
- 系统、网络和相关设备的运行安全。

5.2.11 系统对电磁环境的影响

系统中无线电发射设备不应依法设置、使用的无线电台（站）产生有害干扰，其工作频段应避开机场民用航空无线电设备工作频段，各种设备使用时不得对机场及航空器运行造成不可接受的无线电干扰。民用机场典型航空无线电设备工作频段见表1。

表1 民用机场典型航空无线电设备工作频段

台（站）类别		工作频段 ^a	台（站）工作方式
通信	高频	2.8 MHz~22 MHz	连续波
	甚高频	117.975 MHz~137 MHz	连续波
	卫星通信	3968-3991 Mhz 下行 12688-12747 MHZ 下行	
	铱星海事等前舱卫星通信	1525-1559 MHz 和 1626.5-1660.5 MHz	
	机场场面宽带移动通信系统	5030 MHz-5150 MHz	
导航	无方向信标	190 kHz~1750 kHz	连续波
	指点信标	74.8 MHz~75.2 MHz	连续波
导航	航向信标	108 MHz~111.975 MHz	连续波
	下滑信标	328.6 MHz~335.4 MHz	连续波

	全向信标		108 MHz～117.975 MHz	连续波
	测距仪		960 MHz～1 215 MHz	脉冲
	GPS		GPS:L1 :1575.42 +/-12 MHz L2:1227.60 +/-10 MHz	
	BDS		BDS:B1 :1561.098+/- 4 MHz B2: 1207.14 +/- 24 MHz	
监视	二次雷达		1029 MHz～1031 MHz 1087 MHz～1093 MHz	脉冲
	广播式自动相关监视系统		1089 MHz～1091 MHz	脉冲
	场面监视雷达		9000 MHz～9500 MHz	
	一次监视雷达		1250 MHz～1350 MHz 2700 MHz～2900 MHz	
气象	边界层风（温）廓线雷达		1270 MHz～1295 MHz 1300 MHz～1375 MHz	
	天气雷达	S 波段	2700 MHz～2900 MHz	
		C 波段	5300 MHz～5600 MHz	
		X 波段	9300 MHz～9700 MHz	
^a 机场使用的无线电设备包括但不限于上述工作频段，具体应根据机场台站设置情况确定。				

5.2.12 防雷、防水和防腐蚀

系统室外部分应具有防雷、防水和防腐蚀措施，并具有接地装置。

5.2.13 车载设备

车载方式设备除符合无线电相关标准外，还应符合特种无线电管制车辆设施相关标准。

5.2.14 微波泄漏辐射

系统的微波泄漏辐射应符合 GB 8702和 GB 10436的要求。

5.2.15 工作电压

系统在单相电压(220±22) V或三相电压(380±38) V和频率(50±2.5) Hz的情况下应正常工作。

5.2.16 系统故障平均间隔和平均维修时间

系统应支持（7×24）h连续工作，设备故障平均间隔时间（MTBF）应大于4000 h，故障平均维修时间（MTTR）应小于1 h。

5.2.17 系统环境适应性

5.2.17.1 室内设备运行的环境要求包括：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/106211013131011102>