|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 49.020 |
| CCS  |

|  |
| --- |
|   |

V 54 |

团体标准

T/CASMES XXXX—XXXX

便携式无人机探测和反制系统

Portable UAV detection and countermeasures system

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc188619803)

[1 范围 1](#_Toc188619804)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc188619805)

[3 术语和定义 1](#_Toc188619806)

[4 系统组成 2](#_Toc188619807)

[5 基本参数 2](#_Toc188619808)

[6 技术要求 2](#_Toc188619809)

[7 试验方法 4](#_Toc188619810)

[8 检验规则 6](#_Toc188619811)

[9 标志、包装、运输和贮存 6](#_Toc188619812)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京中电联达信息技术有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：北京中电联达信息技术有限公司、××××、××××

本文件主要起草人：×××、×××、×××。

便携式无人机探测和反制系统

* 1. 范围

本文件规定了便携式无人机探测和反制系统的组成、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、 标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于重大活动场所、机场、核电站、军事基地等核心要地防御使用的便携式无人机探测和反制系统（以下简称“系统”）。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试 验 B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.17 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 16796 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第 3 部分：射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

无人机探测和反制系统 UAV detection countermeasure system

以无人机等低空飞行器为监控对象，能对其实施探测、识别、定位、跟踪、取证、反制和飞行计划管理、飞行态势呈现的软件平台系统及硬件系统的统称。

探测 detection

在系统作用区域内，系统对无人机的方向、位置、速度、航迹、图像、视频等信息进行探测、显示和实时传送，使用户第一时间获取无人机飞行实时信息的活动。

反制 countermeasure

在系统作用区域内，系统经过授权后对入侵无人机实施引导驱离、迫降、毁伤等方式实现对无人机防控的过程。

* 1. 系统组成

系统整体采用分体携行理念设计，主要包括：小型转台、便携无人机频谱探测与电磁干扰设备、可见光相机、K 波段雷达、升降机构和触控一体机等硬件设备，以及设备状态管控、态势感知生成和智能协同控制等软件模块，如图 1所示。其中的小型一体化转台可以快拆为主体、雷达、反制、全向电侦多个设备部件，便于快速架设和撤收。



1. 系统组成
	1. 基本参数

系统的技术参数应符合表 1 的规定。

1. 技术参数

| 项目 | 技术参数 |
| --- | --- |
| 系统设备 | 重量 | ≤59 kg |
| 功耗 | ≤800 W |
| 工作温度 | （-40～55）℃ |
| 供电方式 | 直流电源箱供电，市电供电 |
| 配套设备 | 升降杆 | 电动升降范围 | （800～1 680）mm |
| GPS | 定位 | 可接入差分 GPS 设备，进行系统自动定向定位 |
| 控制终端 | 显示 | 10.1 寸一体机，分辨率 21 920×1 200 |

* 1. 技术要求
		1. 外观

设备表面不应有明显划痕、划伤、变形和污损。

塑料件应塑化良好，无明显气泡、黑点、变形、划伤等缺陷。

金属件表面应光滑，色泽一致，镀层不应有脱皮、起泡、锈迹等缺陷。

外观文字标识应清晰完整。

* + 1. 尺寸偏差

系统各部件尺寸应与标示尺寸相符，允许偏差为 ±5％。如有其他要求，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中具体注明。

* + 1. 装配质量

系统零部件应齐全、完整，装配牢固，连接可靠。活动部件应运动灵活，固定部件应无脱落现象，紧固件不应有锤伤、锈蚀，应紧固无松动，位置均匀。接插件应可靠连接，开关、按键操作应灵活、可靠。

* + 1. 外壳防护等级

外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP66 的规定。

* + 1. 电气安全
			1. 供电电压

系统使用市电供电时，在额定 AC 220 V（-15％～10％）范围内应正常工作；使用直流电源箱供电时，在 DC 12 V（±1 V）范围内应能正常工作。

* + - 1. 绝缘电阻

在室温，相对湿度小于或等于 95％RH 的条件下，设备的绝缘电阻值应不小于 2 MΩ

* + - 1. 接触电流

接触电流应符合 GB 16796 中的相关要求，在电源任一极与系统电源保护接地端子之间，泄漏电流不应超过 0.75 mA（AC 220 V）。

* + - 1. 抗电强度

抗电强度应符合 GB 16796 的规定，试验期间系统不应有绝缘击穿或飞弧现象。

* + 1. 环境适应性
			1. 耐高温

系统在工作条件下，经受（55±2）℃ 高温试验后，应能正常工作。

* + - 1. 耐低温

系统在工作条件下，经受（-40±2）℃ 低温试验后，应能正常工作。

* + - 1. 耐湿热

装置应能在湿热条件为温度（40±2）℃、相对湿度 93％±3％ 的湿热试验中耐受 48 h。试验过程中，应能正常工作。

* + - 1. 耐盐雾腐蚀

系统的易腐蚀金属构件、外壳、印刷电路板及安装连接件，经过 168 h 的耐盐雾腐蚀试验后，应无明显锈蚀现象，金属构件应无锈点。

* + 1. 电磁兼容性
			1. 静电放电抗扰度

对操作人员正常使用系统时可能接触的点和表面以及用户维修时可能接触的点进行静电放电抗扰度试验，系统应工作正常。

* + - 1. 电快速瞬变脉冲群抗扰度

对系统的电源端口及数据接口进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，系统应工作正常。

* + - 1. 射频电磁场辐射抗扰度

对正常工作的系统进行辐射电磁场抗扰度试验，系统应工作正常。

* + 1. 侦测性能
			1. 侦测距离

雷达侦测距离应不小于 1 km。

可见光相机跟踪识别距离应不小于 800 m。

电磁侦测距离应不小于 2 km

* + - 1. 侦测频段

设备应能探测接收 300 MHz～6 GHz 内的无人机信号。

* + 1. 反制性能
			1. 反制频率

系统电磁反制频率应为 300 MHz～6 GHz 全频段。

* + - 1. 反制距离（干通比）

系统电磁反制应不小于 1 km（干通比 10:1）。

* 1. 试验方法
		1. 外观

明亮光线下，采用目测、手感等方法，检查设备外观。

* + 1. 尺寸偏差

使用符合精度要求的量具测量。

* + 1. 装配质量

采用目测、手感等方法，检查系统的装配质量。

* + 1. 外壳防护等级

按 GB/T 4208—2017 的规定进行。

* + 1. 环境适应性
			1. 耐高温

按 GB/T 2423.2 的规定进行。

* + - 1. 耐低温

按 GB/T 2423.1 的规定进行。

* + - 1. 耐湿热

按 GB/T 2423.3 的规定进行。

* + - 1. 耐盐雾腐蚀

按 GB/T 2423.17 的规定进行。

* + 1. 电磁兼容性
			1. 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2 的规定对系统进行静电放电抗扰度试验，严酷等级 3 级。

* + - 1. 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按 GB/T 17626.4 的规定对系统进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，严酷等级 3 级。

* + - 1. 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3 的规定对系统进行射频电磁场辐射抗扰度试验，严酷等级 3 级。

* + 1. 侦测性能
			1. 侦测距离

按以下步骤进行试验：

1. 在满足测试环境中，设备正常上电；
2. 在靶机遥控器中设置侦测距离限值靶机起飞点；
3. 靶机配合起飞，飞行高度保持约 150 m，飞行速度保持 10 m/s，由近及远直线飞行至距离大于侦测距离限值，待飞行距离达到侦测距离限值，操控机返航；
4. 在靶机起飞时观察控制终端界面，持续跟踪目标，记录目标在界面上消失的距离 $R\_{max}$；
5. 按步骤 a) ～d) 继续测试 4 次，取 5 次的平均值为侦测距离，按公式（1）计算：

 $∆R\_{max}=\frac{ξ\_{R\_{max}}}{5}$ ()

* + - 1. 侦测频段

按以下步骤进行试验：

1. 靶机设置 300 MHz～6 GHz 内任意工作频段，在系统作用区域内起飞；
2. 设备上电，调整工作频段覆盖靶机，各频谱显示正常；
3. 观察记录系统探测情况；
4. 依次切换靶机频段，观察记录系统探测靶机信号情况。
	* 1. 反制性能
			1. 反制频率

按以下步骤进行试验：

1. 将系统反制射频输出端口与 30 dB 衰减器、衰减器与频谱仪连接好并上电开机；
2. 依据被测试反制设备技术参数对各个反制频段分别测试
3. 分别读取各频段功率。
	* + 1. 反制距离（干通比）

按以下步骤进行试验：

1. 选定位置，准备好无人机干扰反制器和靶机；
2. 开启无人机反制器驱离模式，遥控靶机升空，当遥控器图像出现雪花并无图像同时提示报警，导致自动返航；
3. 开启无人机反制器驱离+迫降模式，遥控靶机升空，当遥控器图像出现雪花并无图像同时提示报警及 GPS 信号无，导致自由降落。
4. 通过测试数据计算干通比，其值大于或等于 10 判定为合格，反之为不合格。
	1. 检验规则
		1. 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

* + 1. 出厂检验

系统应经制造厂质量检验部门逐台检验合格并附有合格证书后，方可出厂。

出厂检验项目按表 2 执行。

1. 检验项目

| 项目 | 出厂检验 | 型式检验 |
| --- | --- | --- |
| 外观 | √ | √ |
| 尺寸偏差 | √ | √ |
| 装配质量 | √ | √ |
| 外壳防护等级 | — | √ |
| 环境适应性 | — | √ |
| 电磁兼容性 | — | √ |
| 侦测性能 | — | √ |
| 反制性能 | — | √ |

* + - 1. 出厂检验结果全部符合本文件要求时；有一项不符合本文件要求时，允许返厂检修后进行复检。复检结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格；复检结果有任何一项不符合本文件要求时，判出厂检验不合格。
		1. 型式检验

每年应进行一次型式检验。有下列情况之一的，也应进行型式检验：

1. 新产品试制鉴定时；
2. 正式生产，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量时；
3. 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
4. 停产 12 个月以上重新恢复生产时；
5. 行业主管部门或质量管理部门提出要求时。

型式检验项目按表 2 执行。

型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

* 1. 标志、包装、运输和贮存
		1. 标志

系统应在明显位置固定产品铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。应至少包括以下内容：

1. 产品名称；
2. 产品责任单位名称及地址；
3. 执行标准号；
4. 产品合格标识；
5. 安全警示标志。

包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

* + 1. 包装

系统的设备应有外包装，外包装应结实、紧凑，强度应满足存储、装箱和运输要求，应能承受汽车、火车、飞机、船等交通工具的运输而不致导致产品损坏。包装应符合 GB/T 13384 的规定。

包装箱内应附有以下随行文件：

1. 产品检验合格证；
2. 产品说明书；
3. 产品装箱单清单；
4. 使用维护说明书。

系统设备的包装箱外壁应标有下列文字和标志：

1. 制造厂名及地址；
2. 收货单位及地址；
3. 产品型号、名称；
4. 出厂编号（或日期）；
5. 净重（毛重）；
6. 外形尺寸（长×宽×高）。
	* 1. 运输

在运输时应严密遮盖，避免冲击、剧烈振动、淋雨受潮、暴晒，避免与腐蚀性物品混装运输。

* + 1. 贮存

产品应贮存在通风、干燥、清洁的仓库，仓库内不允许有各种有害气体、易燃易爆品及有腐蚀性的化学物品，远离热源。

