



团 体 标 准

T/XXX XXXX—2025

无人机反制技术与管理规范

Drone Countermeasures Technology and Management Regulations

（工作组讨论稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 1

5 技术要求 1

6 安装要求 3

 6.1 安装场地要求 3

 6.2 系统安装要求 3

7 安装流程 4

 7.1 主机安装 4

 7.2 测向设备安装 4

 7.3 调试与验收 4

8 反制规程 4

 8.1 反制流程 4

 8.2 反制部署 5

 8.3 反制实施 5

 8.4 反制总结 6

9 运维要求 6

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。

本文件由浙江省计量与标准化学会提出并归口。

本文件起草单位：岱山县公安局

本文件主要起草人：

无人机反制技术与管理规范

1 范围

本文件规定了无人机反制技术与管理规范的基本要求、技术要求、安装要求、安装流程、反制规程、运维要求。

本文件适用于石油石化系统及其他高危场所的无人机反制系统建设与使用。

2 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 50057 建筑物防雷设计规范
- GA 1551.1 石油石化系统治安反恐防范要求 第1部分：油气田企业

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人机反制系统

通过无线电干扰、导航信号阻断等技术手段，实现对无人机的探测、识别和反制的综合系统。

3.2

防御区域

以反制设备安装位置为圆心，以设备有效反制距离为半径形成的圆形覆盖范围。

4 基本要求

系统设计、安装及运维应符合GA 1551.1的要求。

5 技术要求

5.1 反制系统应具备以下功能：

- a) 对无人机进行有效探测与识别；
- b) 对无人机实施有效反制；
- c) 防御区域覆盖全面，受环境干扰小；
- d) 支持无人值守运行。

5.2 反制系统建设所需的设备以及设备技术指标，应符合表1的要求。

表1 无人机反制系统设备及技术指标

序号	设备	技术指标
1	便携式雷达	工作频段：K波段、X波段
		工作体制：全固态、全相参、方位机扫、俯仰DBF、线性调频连续波体制
		作用距离：最大探测距离不小于2000 m，最小探测距离不大于50 m
		覆盖空域：方位覆盖为360°，俯仰覆盖范围为0°～40°，最大高度覆盖不小于500 m
2	无人机集群察打一体反制设备	测量精度：距离精度不小于10 m，方位角精度不大于0.4°，俯仰角精度不大于0.5°
		侦测角度不小于0°～360°
		有效拦截角度：水平角度不小于360°，垂直角度不小于20°
		有效拦截距离：不小于500 m

序号	设备	技术指标
		侦测响应速度：不大于3 s 拦截响应时间：不大于2 s
		电磁波容许辐射强度：不大于12 V/m 发射功率：(42.0±2.0) dBm/通道 侦测频率：5350 MHz～5950 MHz 发射频率：5350 MHz～5950 MHz
		集群侦测功能：同时侦测模拟或数字图传穿越机不小于4台 自动侦测功能：具备自动侦测功能。能识别模拟图传、数字图传并自动锁定图传频道
		文字告警功能：进行干扰发射时，应能推送由文字符构成的告警信息至FPV飞行眼镜或视频接收器
		眩目功能：具备眩目功能。推送文字符告警同时应能使视频接收器或FPV飞行眼镜产生白色闪屏
		图传接管功能：具备图传接管功能。在侦测获取到模拟图传穿越机的图传信号时，可将穿越机视角画面显示在平台界面上
		攻击效果确认功能：具备攻击效果确认功能。当主机自动退出攻击模式后，显示屏应能显示干扰频点所对应的图传信号画面，确认干扰攻击效果
		高速目标干扰：能对拦截范围内运动速度不小于50 m/s的高速飞行的图传穿越机进行有效干扰
3	查打一体反制设备	无源探测功能：设备应为无源探测，在探测状态下，应不主动发射无线信号 探测定位方式：通过报文解析方式对无人机、遥控器（飞手）进行单站定位 探测定位功能：具有无人机探测定位功能，具有遥控器（飞手）探测定位功能
		单站定位机型检查：能对主流品牌的无人机进行单站定位 频谱探测范围：25 MHz～6000 MHz，探测频段可设置 频谱探测瞬时宽带：不小于60 MHz
		重点频段探测功能：探测识别工作频段为330 MHz、433 MHz、840 MHz、900 MHz、915 MHz、933 MHz、1.2 GHz、1.4 GHz、1.8 GHz、2.4 GHz、5.2 GHz、5.8 GHz的无人机信号
		探测灵敏度：不大于-115 dBm 探测定位距离：不小于5 km 探测高度：0 m～1200 m 探测角度：水平方向为360°，俯仰方向为-90°～+90° 测向精度：对无人机的测向误差不大于1°（RMS） 探测时间：从启动探测至发现无人机所需的时间不大于1 s
		定位精度：对无人机的定位误差应不大于8.5 m，对无人机飞行高度的定位误差应不大于1 m，飞手（遥控器）定位误差应不大于5 m
		移动目标跟踪：能够探测和定位到飞行速度不小于21 m/s的无人机并能在电子地图上实时显示该无人机的飞行轨迹
		精准识别功能：能探测、识别、区分多架同品牌、同型号、同频段的不同架次无人机，并能分别显示各无人机的电子指纹ID 同一无人机入侵识别功能：一定时间内，多次探测识别到同一架次无人机入侵时，应能自动融合为一条信息。对识别到的同一架无人机的多次入侵行为，能自动整合该无人机的入侵信息，且多条记录中的无人机电子指纹ID应相同 多目标识别功能：能同时探测并识别无人机的数量不小于65架（其中非大疆品牌的无人机种类不小于30架）；能同时探测并识别无人机遥控器（非大疆品牌）的数量应不小于10个
		轨迹跟踪功能：能同时显示的无人机轨迹数量不小于12条；能同时显示的遥控器（飞手）轨迹数量不小于11条 跳频目标跟踪功能：能同时跟踪跳频目标的数量应不小于10架
		动态工作功能：可以在移动速度不小于60 km/h的状态下，向管控平台推送位置信息，并能在电子地图上实时更新，刷新时间应不大于5 s，且能对无人机进行探测及定位
		组网功能：与其他探测设备组网后可通过AOA或TDOA方式对无人机进行探测定位
		干扰功能：具有驱离和迫降反制功能，能通过信号干扰方式干扰无人机的图传链路、飞控链路及导航信号，驱离无人机或使无人机迫降，能对穿越机、DIY无人机、固定翼无人机、航模等产品进行干扰 干扰距离：不小于3 km 干扰角度：水平方向为360°，俯仰方向为-90°～+90° 多目标干扰功能：能同时干扰的无人机目标数量不小于30架（其中非大疆品牌的无人机数量不小于25架），能同时干扰的跳频无人机目标数量不小于10架
		精准打击功能：能对指定无人机进行精准打击，使指定无人机返航，且不影响干扰范围内同一型号、同一工作频段、同一方位其他无人机的正常飞行
4	无人机反制平台	无人机侦查反制模块

序号	设备	技术指标
		反制设备管理：具有相应权限的用户可以新增、编辑、删除反制设备。根据部门，设备名称，设备编号模糊查询反制设备，并能在详情中查看到设备详细位置等信息 反制设备控制及信息回传：控制反制设备搜索、反制、开启无人值守、获取反制设备日志 白名单管理：具有相应权限的用户可以新增、编辑、删除、应用白名单，根据部门，设备名称，设备编号模糊查询白名单。在白名单中设置频点，设备搜索到白名单的频点后不会打击反制这个设备 第三方反制设备接入及信息回传：该模块支持接入第三方设备，可以查看第三方设备列表、修改、配置、删除第三方设备。第三方设备支持控制的，可以通过该模块控制
		后台管理模块 基础信息管理：基础信息管理用于录入反制设备厂家、反制设备类型、反制设备型号等基本信息。具有相应权限的用户新增、修改、删除基础信息 用户管理：具有相应权限的用户可以新增、修改、删除、导入导出用户、分配用户角色、重置用户密码、修改用户状态 角色管理：具有相应权限的用户可以新增、修改、删除、导出角色、分配角色用户、修改角色数据权限 部门管理：具有相应权限的用户可以新增、修改、删除、导出部门信息。也可根据浙政钉部门信息同步所有部门 个人信息管理：具有个人信息修改的功能 登录管理：支持手机号密码以及手机号验证码的登录方式 日志管理：具有相应权限的用户可以查看、删除、导出操作日志和登录日志
5	反制枪	反制频段：1.2 GHz、1.4 GHz、1.8 GHz、2.4 GHz、5.2 GHz、5.8 GHz 反制角度：60° 扇面 反制距离：半径3 km
6	反制盾	反制频段：1.2 GHz、1.4 GHz、1.8 GHz、2.4 GHz、5.2 GHz、5.8 GHz 反制角度：360° 反制距离：半径3 km
7	便携式侦测设备	侦测范围：半径3 km 功能：定位无人机的当前位置、飞行轨迹和遥控器位置
8	穿越机	作为物理反制手段，对黑飞无人机实施撞击

6 安装要求

6.1 安装场地要求

6.1.1 场地选择原则

- 6.1.1.1 通视条件：优先选择开阔高地或建筑顶部，确保无广告牌、线缆等遮挡物。
- 6.1.1.2 电磁环境：避开微波站、高压线塔等强干扰源，避免多路径效应。
- 6.1.1.3 自然环境：避开风口、低洼易积水区域及雷击多发区。
- 6.1.1.4 电气环境：远离电气化铁路等易产生通讯干扰的地带。
- 6.1.1.5 基础保障：具备稳定电源、通信网络及防雷接地设施。

6.1.2 场地勘察流程

- 6.1.2.1 地理测绘：通过 GIS 或无人机航拍分析地形，筛选 3~5 个候选点位。
- 6.1.2.2 实地勘测：使用频谱仪检测电磁干扰，确定最优安装点。
- 6.1.2.3 覆盖验证：通过模拟飞行测试评估防御区域有效性。

6.2 系统安装要求

6.2.1 设备部署

- 6.2.1.1 设备应部署于制高点，防御区域需完整覆盖目标范围。
- 6.2.1.2 设备与无线电探测装置间距应大于最小安全距离，避免信号干扰。

6.2.2 供电与布线

- 6.2.2.1 采用 220V/50Hz 交流电源，配置 UPS 确保供电连续性。

6.2.2.2 电源线、网线需使用防爆穿线管，接口处做防水密封处理。

6.2.2.3 配电箱应符合防爆要求，网线选用超六类防水专用线缆。

6.2.3 防雷与接地

6.2.3.1 避雷针规格：直径不小于 16mm 实心接闪针，不锈钢厚度不小于 3mm。

6.2.3.2 接地电阻不大于 4Ω ，符合 GB 50057 建筑物防雷设计规范。

7 安装流程

7.1 主机安装

7.1.1 采用抱杆或“T”型支架固定设备，支架底部需做混凝土加固。

7.1.2 天线接口按标识对应连接，顺时针拧紧，避免错接。

7.2 测向设备安装

7.2.1 测向天线与主机间距不大于 2m，通过槽钢或水泥台固定。

7.2.2 数据传输馈线需独立布线，避免与电源线交叉。

7.3 调试与验收

7.3.1 功能测试：

a) 探测距离：验证最大有效侦测距离不小于设备标称值；

b) 反制效果：在模拟飞行中确保无人机失控或返航。

7.3.2 应通过高低温、湿度及电磁干扰测试。

8 反制规程

8.1 反制流程

反制流程见图1。

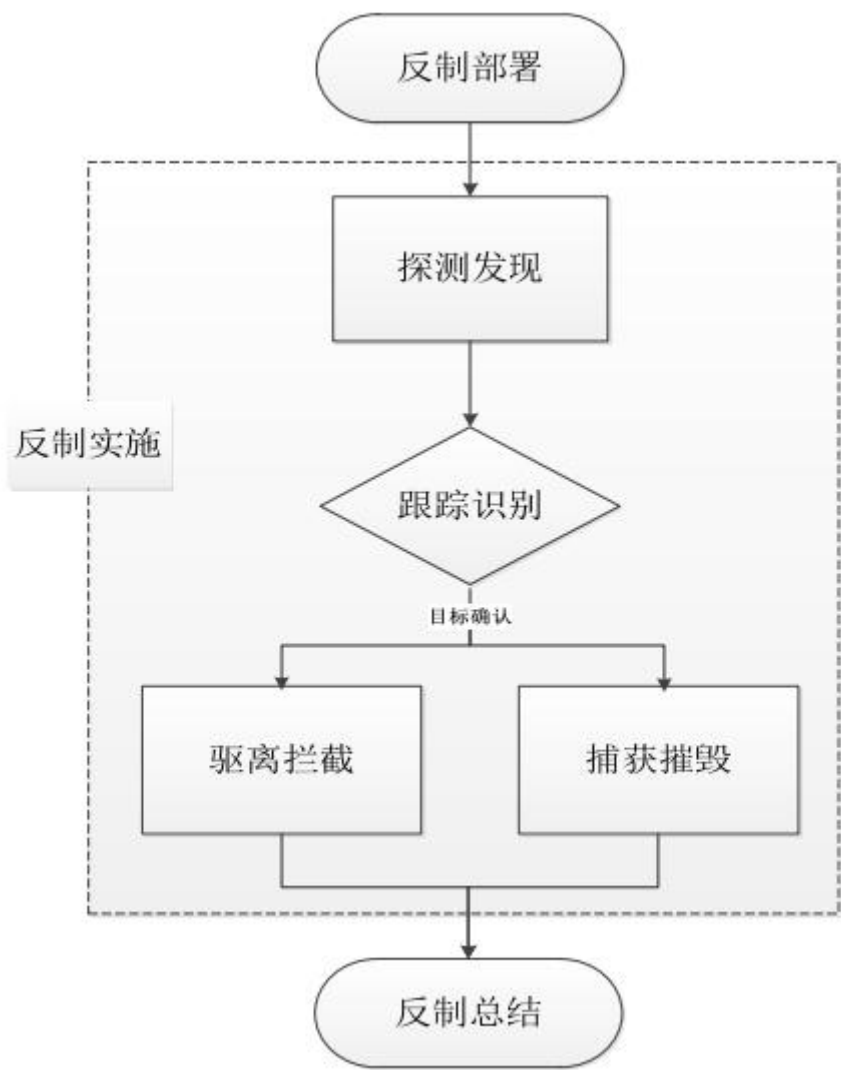


图1 反制流程

8.2 反制部署

8.2.1 基本要求

8.2.1.1 根据反制实施方案要求进行反制部署，反制设备分为固定式和移动式，主要包括监测设备、反制设备和记录设备。

8.2.1.2 工作人员按反制实施方案进行分工部署。

8.2.2 设备检查

8.2.2.1 确认电池电量充足，电量宜不小于 80%。

8.2.2.2 检查天线、信号发射器等组件无物理损伤。

8.2.3 环境评估

确认操作区域无民用通信基站、机场等敏感设施，避免干扰合法无线电信号。

8.3 反制实施

8.3.1 探测发现

应利用目视观察、望远观察、雷达探测、光电探测、频谱探测等方式对目标空域进行探测，发现低空可操作飞行器。

8.3.2 跟踪识别

对发现的目标进行外观识别、飞行跟踪、携带物观察等。对发现的目标进行取证，并保存资料。

8.3.3 驱离拦截

可利用电磁干扰手段进行驱离拦截。

8.3.4 捕获摧毁

可利用诱骗、捕捉网等手段进行捕获，可利用激光器、高功率微波等手段进行摧毁。

8.4 反制总结

反制实施完成后，应进行报告或评估，必要时形成总结或评估报告，内容包括但不限于：

- a) 低空可操作飞行器品牌、型号、尺寸、形状等；
- b) 低空可操作飞行器所有人、使用人；
- c) 发现时间；
- d) 反制实施过程；
- e) 反制结果；
- f) 反制影响；
- g) 反制的经验、教训；
- h) 评估意见；
- i) 持续改进反制实施方案。

9 运维要求

9.1 操作人员需经专业培训并持证上岗。

9.2 定期检查设备防水、防雷及线缆连接状态，每季度提交运维报告。
