

ANTI-UAV DEFENSE SYSTEM

以人为本 聚焦为源
效益为基 科技为器

无人机防御 反制集成系统

低空入侵探测防护解决平台

星际控股集团有限公司
SENKEN GROUP CO.,LTD.

浙江省温州市月乐西街160号
No.160,West Yuele St.Wenzhou,Zhejiang,China,325029
www.senken.com.cn

版本号：900518034A

☎ 400-166-0577



官方微信



官方抖音

SENKEN 星际

星际控股集团有限公司是一家致力于社会公共安全、为行业提供系统化解决方案的多元化高新技术企业。

自1990年成立以来，星际以促进警务装备与公共安全行业进步为使命，向客户提供优质的产品和服务，围绕“以人为本”的文化观、“聚焦为源”的产业观、“效益为基”的经营观、“科技为器”的创新观，逐步树立起“警用装备集成商”的品牌形象。诚信立身、创新致远，星际通过不断创新发展和对智能化、信息化应用的深度研究，在警务管理、通信调度、智能终端、平台服务以及特种车用设备、警用装备等领域为客户提供安全信赖、技术先进的产品、解决方案与服务，与生态伙伴开放合作，持续为客户创造价值，成为“智慧警务”的重要推动者和行业带头人。

星际具有完善的研发、实验检测和制造加工体系与设备，在中国30多个城市设有销售与服务分支机构，产品远销60多个国家和地区，拥有超过200人的研发和技术团队，多项产品获得公安部警用装备列装入围资格和警用装备采购中心协议供货资格。是国家高新技术企业、公安部标准化委员会成员单位、中国警用装备行业协会发起单位、中国安全防范行业协会副理事长单位。

星际建立有省级研究院、省级技术中心、省级工业设计中心、省级博士后工作站、高技能人才工作室等创新机构，与公安部第一研究所、公安部交通管理研究所、中科院广州分院、中科院声学所、浙江警察学院、浙江大学、杭州电子科技大学、温州大学等建立合作关系，累计获得各类专利200余件，著作权50余件，多次参与国家和行业标准修订，承担国家科技支撑计划课题和国家重点研发项目。

星际通过科学管理、技术创新和优质服务，不断提升企业管理水平及市场竞争能力，锻造“星际”与“SENKEN”品牌。公司获有专精特新“小巨人”、警用装备十大品牌、行业隐形冠军标杆企业、国家知识产权优势企业、浙江省创新型示范企业、浙江省文明单位、温州市领军型工业企业、温州市百强企业、温州市诚信企业、温州市文化建设示范企业、温州市优秀聚才企业等荣誉。

星际重视企业文化建设，积极承担社会责任，将对行业的促进和对社会的贡献融入企业的愿景和使命，积极构建现代企业治理模式，顺应市场变幻，谋求资源协同，以百年企业为方向，带着自身的理想和心怀家国的赤诚，矢志不渝、奋斗不息。





无人机巡逻警戒子系统

机动侦查处置子系统

低空无人机察打一体系统

项目背景

目前，我国低空空域（1000米以下的低空）逐渐开放，低空的小目标（例如：小型无人机等）将成为未来低空空域监视的难点与重点，但是现行的低空空域监视技术和设备严重落后，缺乏有效的监视手段，这给低空安全带来严重的隐患。与此同时，无人机发展迅速，已成为低空领域主要威胁之一，给航空活动和国家重大场所安全带来巨大隐患。无人机、通航飞机等低空目标具有机动性复杂、协作性差、速度较慢、雷达横截面积小等特点，发现难、跟踪难、处置难，是典型的“低/小/慢”目标，我国现有的监视手段对这类目标的监视能力极为有限。因此，面对即将开放的低空空域及无人机带来的安全隐患，亟需掌握低空空域监视的有效手段，解决低空空域的监视问题。

无人机在航拍、农林、环保、交通、通信、气象等领域得到越来越广泛的应用。然而，也随之产生了一系列的安全问题，无人机肇事肇祸事件频发，如高空坠机、伤人、扰航、闯入禁飞区、侵犯隐私。民用无人飞行器在具有许多有益应用前景的同时，也可能被越来越多恶意使用，并可能被大量用于恐怖袭击、间谍行为和走私活动。其动态、隐蔽使用能够携带武器、有毒化学物质及爆炸物，产生的恶性不良后果，可造成极大的人员和财产损失以及社会不良影响。无人机滥用呈现快速增长的态势，城市低空区域的安全，关乎于市民的生命和财产安全，而保障城市低空区域是防控低空隐患、维护空域秩序、规范低空飞行的需要，也是人们对公共安全迫切的需求。



对军事基地、敏感设施及重要目标的安全威胁

对机场、各类飞机、直升机的安全威胁

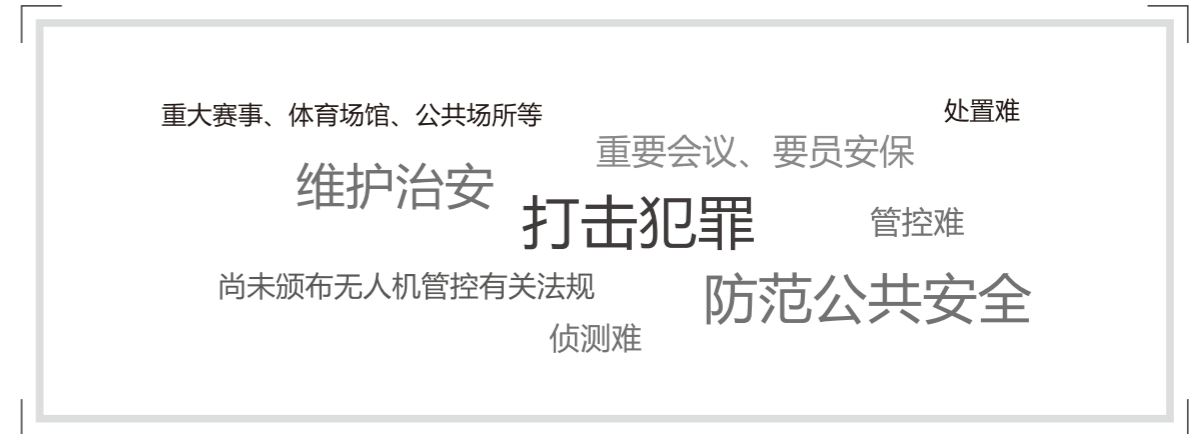
对重要活动甚至国家领导人的安全威胁

对公共人群的安全威胁及违法犯罪活动的新手段

对重要核电站、水电站的低空安全威胁

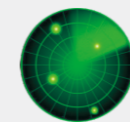
需求分析

为了有效防范和处置无人机肇事肇祸，进而维护整个城市低空空域的秩序，最大限度地预防和减少可防性事件的发生，有效地打击犯罪、降低危害，创造良好的社会治安环境，相关的城市低空安全防务体系急需建立。

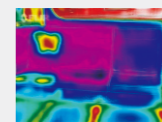


行业现状

反无人机行业探测手段



雷达探测



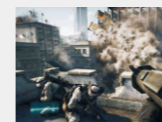
光学探测



无线电频谱探测



声学探测



物理摧毁



诱骗导航



压制干扰

无人机打击手段

综合解决方案

项目目标

为有效遏制无人机黑飞带来的安全隐患，无人机反制必将成为城市公共安全管理的有效手段。通过主动探测和被动探测设备，以反制工作车和便携手持式为承载平台，构建集探测、跟踪、反制、指挥为一体的无人机机动反制系统，对低空飞行状态下非法入侵指定空域的无人机进行反制，远距离切断无人机和遥控器之间的联系，对无人机进行强制着陆或者强制返航，保障禁飞区域内的空域安全。

反无人机系统需同时具备探测、识别、跟踪及反制功能，且采用独立局域网进行通讯。探测设备感知到防护空域范围低空飞行物后，系统根据探测设备上报的位置信息识别低空飞行物类别并对飞行物动态进行锁定跟踪，同时系统联动反制设备启动对低空飞行物有针对性地处置。

- 实用性原则
- 先进性原则
- 可靠性原则
- 经济性原则
- 可扩展性原则
- 模块化、可扩展
- 部署灵活
- 电磁兼容性强
- 环境适应性强，全天候工作



系统组成及应用

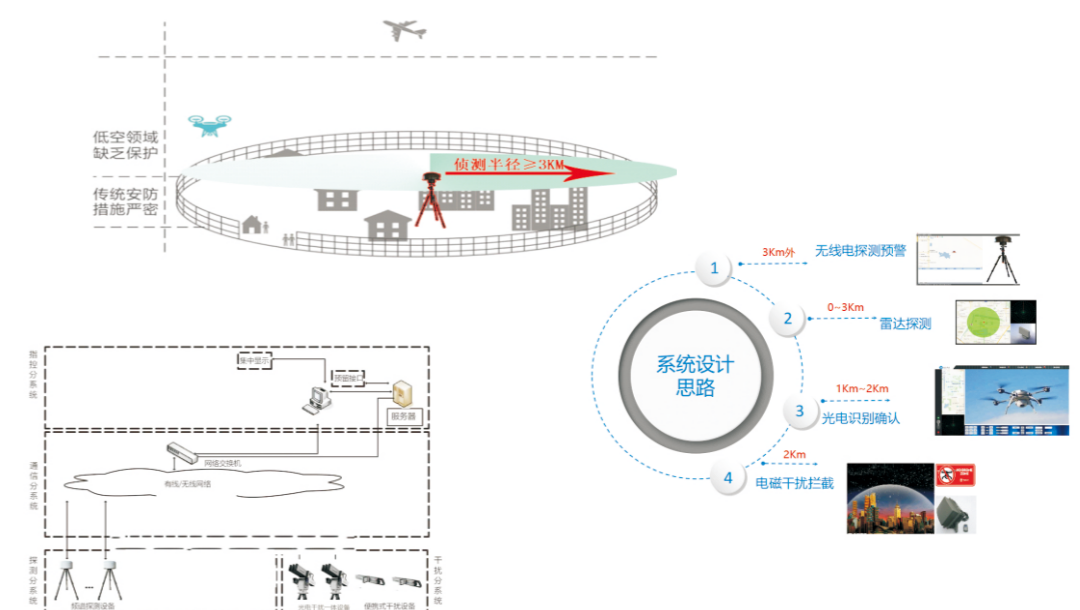


察打一体反无人机系统由无线电侦测设备（频谱探测设备）、光电干扰一体化设备、指控终端平台以及便携式干扰枪组成。系统集目标探测、跟踪识别、指挥控制、打击处置功能于一体，系统集成度高，适用性强，扩展性好，可不受气候条件限制全天时工作。系统可通过全IP网络化部署实现低空广域覆盖及与地面安防监控系统的无缝集成。系统主要应用于重点目标和大型活动的低空安防，可有效应对随着低空空域开放及无人机广泛应用而日益增长各类公共安全威胁。

系统拓扑图



低空入侵防护系统架构



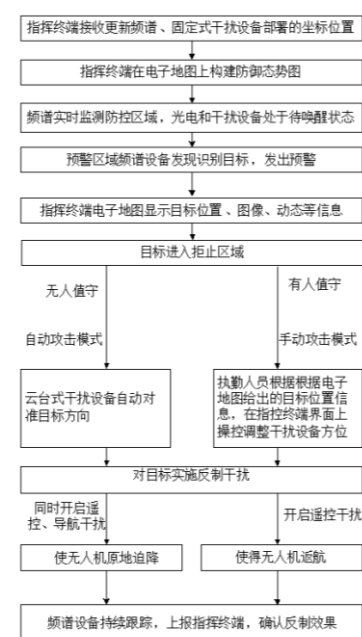
系统架构

察打一体反无人机系统采用分布式组网架构，通过全IP网络化部署实现低空广域覆盖，提供丰富的API开发接口实现地面安防监控系统无缝集成。低空入侵检测防护系统架构如下图所示，本项目不涉及雷达和音频设备。



系统工作原理及流程

系统探测前端发现识别无人机目标，通过局域网上报数据至指控终端管理平台，平台分析、解算后实时显示无人机频点、方位、距离等信息并启动入侵预警。无人值守模式下，指控终端管理平台可自动调动干扰设备调整云台角度对入侵目标进行干扰处置，处置完成后，探测设备再次确认处置结果。典型的反无人机系统应用场景规划频谱设备探测范围半径3-5km、固定干扰拒止作用半径2km、光电跟踪距离1km（夜间0.5km），便携式干扰枪作用距离1km，构建成先探测预警、后干扰拒止、核心区域光电跟踪摄影、执法取证的分层级防御态势。



低空入侵防护系统架构

移动车载式无人机防御反制设备



- 监控频率范围：频率范围300-6000MHz
- 支持全频段无遗漏高速扫描，发现非2.4GHz、5.8GHz常规频段无人机能力
- 探测空域：方位360°，俯仰75°空域
- 测向精度：优于5°(RMS)
- 跳频截获能力：3000hop/s
- 单站测距精度：优于30%R
- 系统供电方式：220V AC交流电，DC12V
- 不受雨雪、雾霾等天气影响，可全天候、7/24小时工作
- 具有GPS时间、纬度经度、卫星数目、俯角、翻滚角、方位角功能
- 具有探测无人机的数据信息（频率、角度、距离等）功能
- 具有高精度地图在离线切换功能
- 防护等级：IP65

固定式无人机防御反制设备



- 探测频率：能够探测频率范围在30MHz~6GHz的无线信号
- 探测灵敏度：-115dBm
- 探测距离：在无明显遮挡、无明显电磁干扰的条件下，侦测设备对无人机的最大探测距离≥15km
- 探测成功率：侦测设备的探测成功率≥99%，识别准确率≥99%
- 同时探测数量：支持同时探测的无人机数量≥60架；支持同时探测并识别的无人机类型数量≥30种；支持同时探测并识别的无人机遥控器类型数量≥12种

- 发射频率及输出功率表：
 - 第一信道：(885~945)±5MHz；43dBm±2.00dBm
 - 第二信道：(1555~1620)±5MHz；40dBm±2.00dBm
 - 第三信道：(2395~2515)±5MHz；47dBm±2.00dBm
 - 第四信道：(5825~5855)±5MHz；44dBm±2.00dBm
- 干扰距离：在无明显遮挡、无明显电磁干扰的条件下，开启宽频打击，干扰设备对无人机的干扰作用距离≥3.2km
- 干扰响应时间：在无明显遮挡、无明显电磁干扰的条件下，干扰设备采用宽频打击干扰模式，从干扰设备启动干扰至无人机信号丢失所需的时间≤2.3s
- 干扰成功率：干扰设备的干扰成功率≥99%
- 多目标干扰功能：能同时干扰的无人机目标数量≥35架
- 防护等级：≥IP66

固定式防御反制设备

产品介绍

固定式反御反制设备终端两部分组成对无人机遥控信号、数据回传信号进行分析识别，实现对目标的侦测和预警。对来袭目标进行驱离或迫降功能。

主要参数

- 云台俯仰角：方位0°~360°，俯仰-15°~65°
- 云台转速：≥30°/s
- 有效探测距离：5000m
- 有效反制距离：2000m
- 发射总功率：≤40W
- 反制作用频段：1450MHz~1650MHz
2400MHz~2500MHz
5700MHz~5900MHz
840MHz~930MHz
- 供电方式：AC100-240V/50-60Hz
- 整机重量：< 15kg
- 工作温度：-25℃~65℃
- 防护等级：IP65



固定式全向反制设备

产品介绍

采用全角度、全方位压制方式，具有高反制、高识别、高适应以及低虚警率，可按照距离设置禁飞区，24小时无人值守。

主要参数

- 有效反制距离：2000m
- 发射总功率：≤40W
- 反制作用频段：1450MHz~1650MHz
2400MHz~2500MHz
5700MHz~5900MHz
840MHz~930MHz
- 供电方式：AC100-240V/50-60Hz
- 整机重量：< 10kg
- 工作温度：-25℃~65℃
- 防护等级：IP65



改装案例-无人机反制指挥车



为切实提高公安机关防范和应对无人机侵扰重要目标、重大活动的能力和水平，确保区域空中安全，加快推进车载无人机侦测反制装备列装配备，实现重点部位常态自动巡航、临时现场移动反制，保障在突发紧急情况下，能够统一调度、统一指挥，实现系统稳定、高效、安全运行。星际控股集团有限公司结合多年的反无人系统建设及车辆改造经验，设计了该反无人机特防指挥车。

车内改装效果



本项目要求针对低空小型飞行器入侵防御系统的基本功能是探测、识别并处置未经授权的低空小型飞行器接近管控区域或在重要区域内部飞行。系统主要以指挥控制系统、探测预警系统、监视识别系统和拦截处置系统组成。系统基于以太网架构，专网运行，同时指挥控制系统还要预留外部接口，便于扩展需求（接入公安安保系统或增加其它打击系统）。

改装案例-无人机反制指挥车



为切实提高公安机关防范和应对无人机侵扰重要目标、重大活动的能力和水平，加快推进无人机侦测反制装备列装配备，实现重点部位常态自动巡航、临时现场移动反制，保障在突发紧急情况下，能够统一调度、统一指挥，实现系统稳定、高效、安全运行。星际控股集团有限公司结合多年的反无人系统建设及车辆改造经验，设计了该反无人机特防指挥车。

车内改装效果



以青岛市局现有大通v90车为改装平台，以科技创新、智能实用为设计理念结合公安警用部门的工作实用需求配备了：无人机管控系统、操作系统、视频监控系统、集中控制系统、车载电源系统等，用于应对各种应急保障现场，实现在5-10KM范围内360°全向的无人机的无源探测；在3-5KM范围内全向360°的无人机信号侦测；开启多频段无线电干扰设备可以保证1-3Km无人机无法进入该区域；根据全频探测、信号侦测的结果自动实现坐标信息联动处置系统，进行反制即对无人机进行定向处置迫降或返航；基于GIS地理信息系统实现对无人机管控的态势分析。

改装效果图



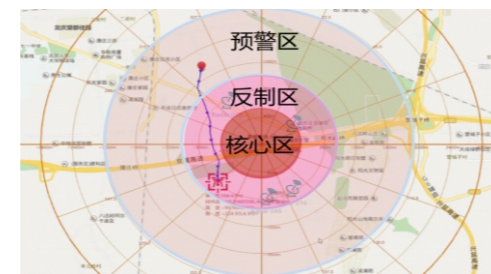
中心管理系统 (含指控平台管理软件)



反制系统链路图



反制功能图



车内效果图



主要参数

- 物理接口：侦测设备和干扰设备各具有1根电源线
- 探测范围设置功能：具有探测报警范围调节功能，可设置为3km、5km、7km、10km或15km
- 无人机接管功能：系统能够对大疆Tello无人机等机型进行接管并控制其飞行
- (黑)白名单功能：具有(黑)白名单功能，可将探测到的无人机添加或删除白名单，启动打击后，应能仅对非白名单内的无人机进行干扰打击，白名单内无人机应仍能正常控制飞行
- 用户权限功能：支持五级不同的用户管理权限设置
- 日志功能：具有探测日志记录、存储、查询及导出功能，侦测设备日志存储容量≥5年
- 多管控平台：支持通过PC、手机、平板等连接管控平台，查看样品操作界面和报警信息、(黑)白名单，开启防御(干扰)功能以及查看日志
- 探测报警：探测到无人机时应能产生声音报警提示
- 实时检测：实时监测侦测设备各模块工作状态，能通过瀑布图和频谱图实时显示接收到的无线信号
- 电子地图：能通过电子地图实时显示无人机、遥控器及侦测设备的位置，显示各接入设备的分布位置及覆盖范围，支持离线地图功能，并能更新离线地图包
- 防御干扰：具有无人值守或手动干扰两种防御选项。探测联动干扰开启的时间<1s；可调节系统的探测和干扰范围
- 联动及组网功能：具有网络接口，支持通过有线网络或4G无线网络连接多套(≥2)设备进行组网；预留接口并能提供SDK与其他平台对接；系统支持与北斗授时系统时钟同步
- 扩展：能通过扩展接口与干扰设备进行联动
- 设置查看：能通过管控平台设置各接入设备的探测频段



产品介绍

诱骗式主动防御系统通过仿真发射模拟的卫星导航信号，与在轨卫星信号竞争，利用功率优势，使无人机导航系统接收带虚假位置信息的仿真导航信号，使得进入管控区域的无人机“迷路”，无法按照预定航迹飞行，可使无人机产生驱离、迫降或无法起飞的效果。

诱骗式主动防御系统

主要参数

- 信号类型：实时产生 GPS-L1、GLONASS-L1
- 作用距离：≥500m，<1000m且500m以内可调
- 作用方位：全向 360 度(无遮挡时)
- 诱骗效果：驱离、迫降、按设置轨迹飞行
- 等效全向辐射功率：≤10mW
- 诱骗生效时间：<10s
- 启动时间：≤5min



固定式 车载式

产品介绍

精准打击功能：能够在多架无人机目标中，准确打击指定无人机，使无人机返航或迫降，而不影响其他非指定无人机的正常控制飞行。

全向反制系统设备

主要参数

- 干扰距离：在无明显遮挡、无明显电磁干扰的条件下，开启宽频打击，干扰设备对无人机的干扰作用距离≥3km
- 干通比：对无人机进行有效干扰时，无人机与干扰设备之间的距离和无人机与遥控器之间的距离最大比值≥40
- 干扰响应时间：在无明显遮挡、无明显电磁干扰的条件下，干扰设备采用宽频打击干扰模式，从干扰设备启动干扰至无人机信号丢失所需的时间≤3s
- 多目标干扰功能：能同时干扰的无人机目标数量≥35架
- 反制枪定位功能：能通过管控平台显示便携式干扰枪的位置
- 干扰功能：宽频打击干扰模式下，能使无人机返航或迫降
- 外壳防护等级：IP66

光电跟踪侦测设备



主要参数

- 自动跟踪：支持手动、自动、雷达联动
- 云台俯仰角：方位0~360，俯仰-15~+65
- 云台转速：≥30/s
- 供电方式：AC100—240V/50—60Hz
- 整机功耗：≤300W
- 整机重量：≤25kg
- 工作温度：零下25℃~65℃
- 防护等级：IP65
- 光电单元主要性能参数：有效像素：240万像素
定位精度：±0.2°
- 变焦倍数：焦距：5.6~208mm
≥48倍光学变焦
- 可见光跟踪无人机距离：半径1km(白天)
- 侦测反应时间：≤1s

无线频谱侦测设备

主要参数

- 探测频率：能够探测频率范围在30MHz~6GHz的无线信号，探测灵敏度：-115dBm
- 探测距离：在无明显遮挡、无明显电磁干扰的条件下，侦测设备对无人机的最大探测距离≥15km
- 定位功能：内置定位模块，支持通过GPS/北斗进行定位，并在管控平台电子地图上显示侦测设备位置
- 自动校北功能：侦测设备能以正北方向为基准，识别北向角度≤3°，设备具备GPS定位
- 无源探测功能：侦测设备为无源探测，在探测状态下，不主动发射无线信号
- 持续工作时间：能持续探测168h，期间不产生故障和异常
- 尺寸：≤310mm(长)×310mm(宽)×350mm(高)
- 重量：侦测设备(含天线)重量≤11kg



产品介绍

本无人机防御反制设备是一款无线电无源自动探测、支持360°全方位探测覆盖、标配2.4GHz/5.8GHz频段(可选配800MHz/900MHz)频段，具备超前预警、黑白名单、ID识别、精准打击、精准防御功能，同时支持查看探测结果、频谱分析、无线电数据分析数据抓取等智能功能。

便携枪式反制设备

产品介绍

便携式干扰设备采用一体化设计，电池、功放、天线集成在一个机体内，轻质便携、操作简单，具备良好的机动性。设备作用距离远、反应时间短，非常适用于紧急情况即取即用、日常执勤巡逻等任务。

- 产品型号：WRJG-SC09
- 干扰距离：2000m
- 工作频率：405MHz~475MHz
793MHz~881MHz
895MHz~948MHz
1550MHz~1639MHz
2397MHz~2513MHz
5708MHz~5878MHz
- 干扰模式：返航、迫降
- 工作时间：100分钟
- 主机尺寸：665×265×65mm
- 主机重量：4.73kg



- 产品型号：WRJG-SC08
- 干扰距离：2000m
- 工作频率：820MHz~950MHz
1555MHz~1635MHz
2390MHz~2515MHz
5720MHz~5875MHz
- 干扰模式：返航、迫降
- 工作时间：90分钟
- 主机尺寸：700×98×295mm
- 主机重量：1.9kg

便携手持式反制设备

- 产品型号：WRJG-SC02
- 干扰距离：1000m
- 工作频率：1552MHz~1623MHz
2391MHz~2517MHz
5721MHz~5845MHz
- 干扰模式：返航、迫降
- 工作时间：90分钟
- 主机尺寸：405×95×45mm
- 主机重量：1.1kg



- 产品型号：WRJG-SC01
- 干扰距离：1000m
- 工作频率：1546~1646MHz
- 干扰模式：返航、迫降
- 工作时间：60分钟
- 主机尺寸：400×100×55mm
- 主机重量：2kg



- 产品型号：WRJG-SC03
- 干扰距离：2000m
- 工作频率：1546~1646MHz
2396~2541MHz
5726~5921MHz
- 干扰模式：返航、迫降
- 工作时间：90分钟
- 主机尺寸：309×234×92mm
- 主机重量：2kg



手提箱式侦测定位设备



- **产品型号：**XJ-HDNT-1
- **探测频率：**能够探测频率范围在300MHz~6GHz的无线信号
- **探测距离：**≥3km
- **自动校北功能：**侦测设备能以正北方向为基准，识别北向角度
- **显示屏：**14寸显示器，8寸设置触摸屏
- **定位功能：**内置定位模块，支持通过GPS/北斗进行定位，并在管控平台电子地图上显示侦测设备位置
- **同时探测数量：**支持同时探测的无人机数量应≥60架；支持同时探测并识别的无人机类型数量应≥35种；支持同时探测并识别的无人机遥控器类型数量应≥12种
- **探测角度：**水平方向探测角度应能达360°；垂直方向探测角度应≥±90°
- **探测虚警率：**在探测覆盖范围内没有无人机开启或飞行状态的情况下，持续探测5h，虚警率应≤1架次
- 满足云服务器和手机、平板电脑等移动设备界面远程管理；接收报警信息、查看平台能查看系统操作界面、接收黑白名单、开启防御功能报警信息、查看黑白名单、开启检查
- 具备侦测显示无人机方位、位置、距离、SN码、高度、坐标等能力，在电子地图上显示目标运动轨迹，实时显示区域态势情况

手持式侦测反制设备



- **产品型号：**WRJG-SC10
- **产品结构：**手持式干扰枪为一体式结构，集成探测和干扰功能
- **产品功能：**设备外挂显示屏，能显示探测到的无人机型号、频段、方位、距离、高度、SN码坐标等能力；在电子地图上显示目标运动轨迹，实时显示区域态势情况
- **整机重量（含电池）：**≤4.5kg
- **探测频率范围：**300MHz~6000MHz
- **探测距离：**≥2km
- **探测发现时间：**≤3s，测向误差：<5°
- **基础干扰频段：**至少包括 1.5GHz、2.4GHz、5.2GHz、5.8GHz
- **支持最大同时输出的干扰信道数：**>10 个
- **干扰距离：**≥1km（干通比≥20：1）
- **响应时间：**干扰生效时间≤3s
- **待机时间：**≥12 小时，
- **持续发射时间：**≥2 小时

应用领域

警用/执法领域

公安应用、特警应用、治安应用.....



军用领域

军事侦察、情报搜集、单兵作战侦察、边境巡逻.....



民用领域

水利、电力、通讯、运输、国土、地产、矿业、工业、农业等应用，地理、环保、气象、科考应用、训练、狩猎、商业等应用

