

TERJIN 特金

——低空防御专家 · 家国和平卫士——

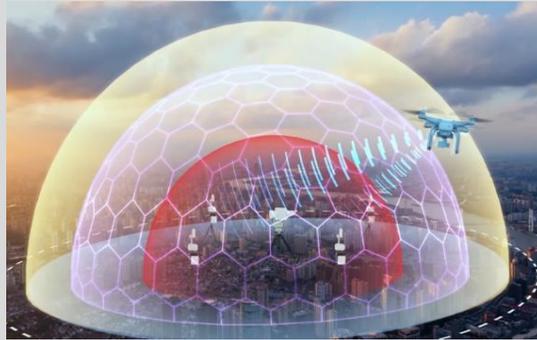
火力发电企业反无人机 主动防御系统建设方案



目录



背景及需求

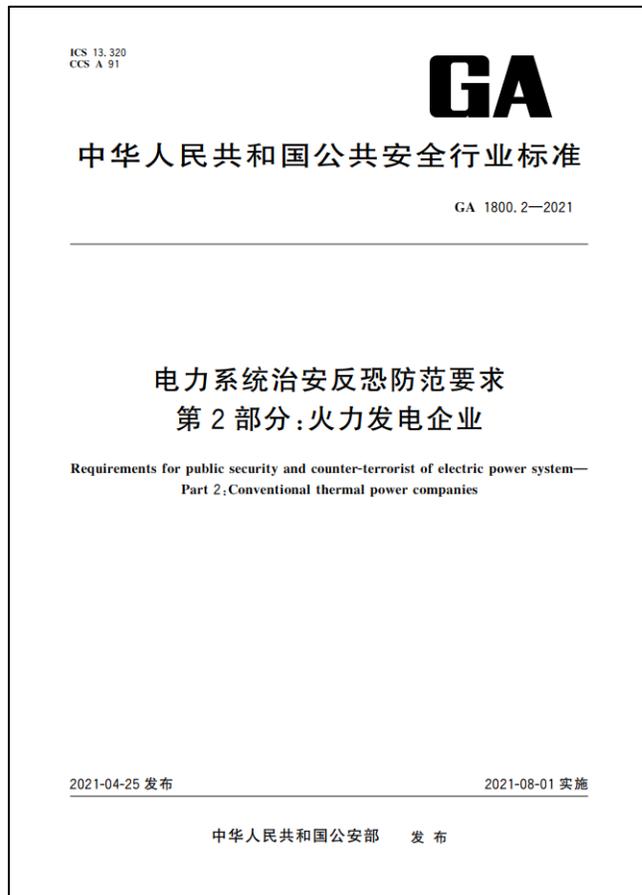


反无系统建设方案



应用案例

公安部要求火力发电企业配备反无人机主动防御系统



GA 1800.2—2021

9.3.4 治安反恐防范的重点部位应设置电子巡查装置。

9.3.5 火力发电站(厂)应配备使用符合国家法律、法规和有关要求的固定式反无人机主动防御系统，防御信号范围应覆盖生产区。

“火力发电站（厂）应配备使用符合国家法律、法规和有关要求的固定式反无人机主动防御系统，防御信号范围应覆盖生产区。”

10.3 电子防范要求

10.3.1 应加强电子防范设施、通信设备的检查和维护，确保安全防范系统正常运行及通信设备正常使用。

10.3.2 二级重点目标的火力发电站(厂)应配备使用符合国家法律、法规和有关要求的固定式或便携式反无人机主动防御系统，满足应急防范要求。

“二级重点目标的火力发电站（厂）应配备符合国家法律、法规和有关要求的固定式或便携式反无人机主动防御系统，满足应急防范要求。”

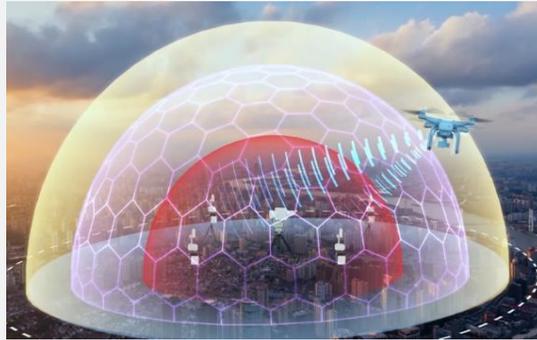
2021年4月25日，公安部发布《电力系统治安反恐防范要求》（以下简称“要求”）行业标准，明文规定火力发电企业须针对一级重点目标常态配备**固定式**反无人机主动防御系统、二级重点目标应配备**固定式**或**便携式**反无人机主动防御系统。

- (1) 系统发射功率和使用频段应符合国家有关规定
- (2) 系统应能自动24h持续工作，无需人员值守
- (3) 系统的应用不得对周边重要设施产生有害干扰
- (4) 系统应用应有保障措施，不得对电力系统授时产生影响
- (5) 系统应具备国家级无线电检测鉴定机构出具的检测报告

目录



背景及需求



反无系统建设方案



应用案例

固定式、便携式防控方案供用户按需选择

TERJIN
特金

固定式方案

单诱骗版



导航诱骗设备

- ①覆盖半径500m~1000m
- ②24小时常态开启, 无人机禁飞、区域拒止

侦测诱骗综合版



导航诱骗设备

无人机侦测设备

- ①全时探测预警无人机闯入、无人值守
- ②联动诱骗, 发现闯入时自动短时开启, 驱离无人机

便携式方案

便携式侦测诱骗综合版



拉杆箱式诱骗设备

手提式无人机侦测定位设备

- ①移动便携、灵活部署, 满足应急需求
- ②按需开启诱骗降低干扰

(注: 使用基于无线电干扰或导航诱骗原理的无线电发射设备, 事先必须取得所在地无线电管理部门的许可, 否则存在违规风险。)

单诱骗方案：仅配置导航诱骗设备

设备数量可根据防控区域大小规划部署



◆ 功能

- ① 24小时常态化开启发射仿冒卫星导航信号；
- ② 仿冒信号切断闯入防护区无人机的卫星导航链路，将其**迫降**或**返航**。

注：该方案可选配授时保护装置，单台装置有效保护时间为1小时

◆ 优势

最简的符合《要求》规定的配置方案

- ① 发射功率及频段合规；
- ② 支持无人值守；
- ③ 国家级无线电检测鉴定机构出具的报告。

◆ 问题

对电力设备授时干扰严重

需24小时常态化发射仿冒信号，对站内设备存在常态化干扰风险。

侦测诱骗综合方案：导航诱骗+无源探测

设备数量可根据防控区域大小规划部署



◆ 优势

① 将次生干扰风险由全天候级降至分钟级

仅在发现无人机时短时开启诱骗信号发射，将诱骗可能对电力设备授时产生的干扰，由24小时全天候降至数分钟；

② 提前预警，入侵事件有迹可寻

系统探测到入侵无人机即进行声光告警通知安防人员，并可通过平台对入侵事件进行回放查看。

◆ 问题

多点位部署，运维成本略高

该方案配置多台设备，需选择多个部署点位，解决多台设备的供网供电及维护保养问题。

◆ 作业流程

- ① 侦测设备全时开启，无源监测无人机闯入并预警，**无干扰**；
- ② 发现闯入后自动联动诱骗设备发射仿冒卫星信号，将无人机驱离或迫降；
- ③ 可选配**多台**侦测设备，4台以上组网可以定位追踪无人机的实时飞行位置。



禁飞区投射

区域拒止

微功率发射

专为应对“黑飞”无人机带来的各种安全威胁而开发，通过辐射低功率再生导航卫星信号（功率不大于10mW），实现对使用导航系统的无人机的驱离/迫降。

功率 $\leq 10\text{mW}$

符合《电力系统治安反恐防范要求》

防护范围可调节

无盲区防护，可轻松应对集群饱和攻击

反恐办认可

国家反恐办认可；
通过国家无委检测认证

设备性质	仅限采用导航诱骗技术，严禁采用压制干扰技术
有效覆盖半径	500m~1000m，可定向调节
信号发射功率	$\leq 10\text{mW}$
工作频段	GPS L1、GLONASS L1
工作温度	$-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$
有效防御角度	360° ，且视需可调为定向防御
防护等级	IP65
防爆等级	具有国家防爆认证资质单位出具的防爆证书
无人值守	24小时无人值守防御能力
无线电设备认证	具备国家无线电监测中心检测中心出具的检测报告



无源探测

精准定位

远距预警

基于TDOA频谱探测技术，单台设备可独立发现、预警、识别、定位无人机（主流机型）。多台设备组网可实现多品牌、多机型，以及自制机、穿越机的实时精准定位。

单站定位

单台设备可实现主流机型 无人机及飞手定位、无人 机唯一序列号识别

多站组网定位

多站组网基于TDOA技术可实现多品牌机型定位，定位精度达10m量级

识别机型全

可识别大疆、道通等主流机型以及自制机、穿越机等300+种机型

黑白名单

有效区分合作与非合作无人机

虚警率低

平均虚警率<1次/天

抗干扰能力强

城市复杂环境下运行稳定

无源探测

无源探测，不主动发射电磁信号，环境友好，隐蔽性高

一体化设计

美观大方，安装便捷易用

工作模式	无线电探测、TDOA
作用对象	无人机图传、飞控信号
工作频段	100MHz - 6GHz
探测半径	城市环境2—6公里 (根据环境和机型不同会存在一定差异)
探测数量	≥10架次(同时)
尺寸	直径: 260mm±2mm 高: 637mm±2mm
防护等级	IP66



拉杆箱式导航诱骗设备



手提式无人机侦测定位设备

◆ 功能

- ① 侦测设备可按应急场景灵活开启，无源监测无人机闯入并预警；
- ② 诱骗设备按需发射仿冒信号切断闯入防护区无人机的卫星导航链路，将其**迫降**或**返航**。

◆ 优势

- ① 便携设计，移动方便，**展开部署快**、即开即用；
- ② 诱骗按需开启，对授时系统**次生影响小**；
- ③ 探测预警、唯一身份识别、航迹追踪、飞手定位；
- ④ 设备符合《电力系统治安反恐防范要求》标准规定。

◆ 作业流程

- ① 应急响应时按需开启手提式侦测定位设备，监测保护空域内的无人机闯入，发现即预警；
- ② 发现无人机闯入后，开启便携诱骗发射仿冒卫星信号，驱离或迫降无人机。



移动便携

远程操控

驱离迫降

该设备通过发射模拟卫星导航信号对无人机进行诱骗处置。可与侦测设备组合使用，具备全方位无人机主动防御能力，适用于电力、石化等场景的低空安全防御。

信号发射功率

信号发射功率小于等于10mW，对周边重要设施无干扰

远程遥控

手机智能终端可遥控，遥控距离200m以上

双模可切换工作

电源模式：-40°C~+70°C

电池模式：+5°C~+40°C

续航能力

自带电池供电不少于12小时

作用距离	不小于500m（无遮挡情况下，360度）
信号发射功率	≤10dBm（mW）
工作频段	仅限GPS L1、GLONASS L1
整机重量	≤30kg
尺寸	≤540mm*266mm*382mm
遥控距离	遥控器不少于200m
启动时间	≤10min

设备介绍——手提式无人机侦测定位设备

TERJIN
特金

该设备是一款搭载无人机综合管控平台的便携无人机侦测设备，通过对无人机信号的深度分析和数据挖掘，实现对探测范围内无人机的探测、识别、预警、定位、追踪等功能。



探测信息全

飞手定位

唯一身份识别

飞手定位

可实时显示飞手（遥控器）所在经纬度，方位角，与无人机、侦测设备之间的相对距离

唯一身份识别

可识别无人机唯一序列号

多维信息监测

可获取无人机的序列号、型号、经纬度、方位角、与侦测设备之间距离、速度、高度、海拔、起飞点、返航点、航迹，飞手经纬度、方位角、与侦测设备之间距离，无人机与飞手之间距离等信息

提前预警

当设备探测到无人机入侵，可立即进行声光告警

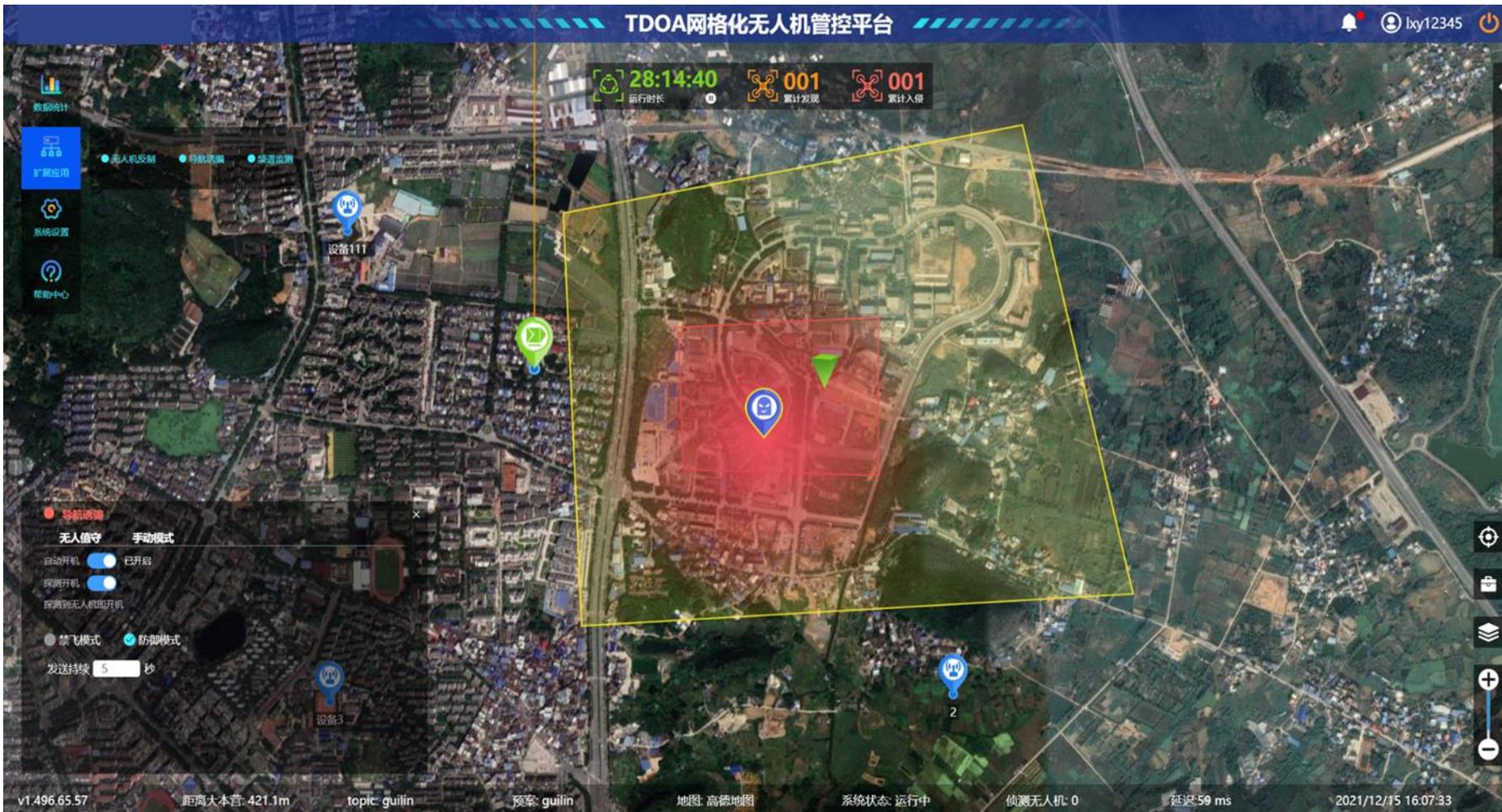
移动便携

手提箱设计，电池可拆卸，便于携带

探测对象	大疆、道通、飞米、大华等常见品牌无人机及其它自制穿越机、WiFi机等绝大多数机型
定位对象	大疆御Mavic、Air、Mini、FPV、Avata等多种型号无人机
作用距离	1km-10km（视工况及目标机型而定）
重点探测频段	900MHz、1.2GHz、2.4GHz、5.2GHz、5.8GHz（频段可按需扩展）
同时探测目标	≥5架次
方位误差	≤1.5°（RMS）
定位误差	≤10m
防护等级	IP65（箱子闭合）
续航时间	约4小时（可更换电池及外接电源）
重量	≤20Kg
尺寸	(520mm*415mm*224mm) ± 2mm

《电力系统治安反恐防范要求》满足情况

标准规定11.6 “反无人机防御系统”	方案满足情况
系统发射功率和使用频段应符合国家有关规定。	满足。 诱骗设备微发射功率（ $\leq 10\text{mW}$ ），侦测设备不发射信号符合国标GB 8702-2014《电磁环境控制限值》规定。
系统应能自动24h持续工作，无需人员值守。	满足。 固定式反无人机主动防御系统均支持7*24小时无人值守，自动工作。便携式反无人机主动防御系统仅在应急响应中临时性使用，随身携带。
系统的应用不得对周边重要设施产生有害干扰。	满足。 诱骗设备微功率发射，侦测设备不发射信号，对周边无干扰。
系统应用应有保障措施，不得对电力系统授时产生影响。	满足。 系统配备侦测设备，诱骗设备仅在发现目标时短时开启，将授时系统影响由24小时降低至分钟级。（注：时空隔离授时保护装置，仅可连续保护设备1小时授时）
系统应具备国家级无线电检测鉴定机构出具的检测报告。	满足。 该配置方案中用到的设备均具备“国家无线电监测中心检测中心/国家无线电产品质量监督检验中心”检测报告。



无人值守

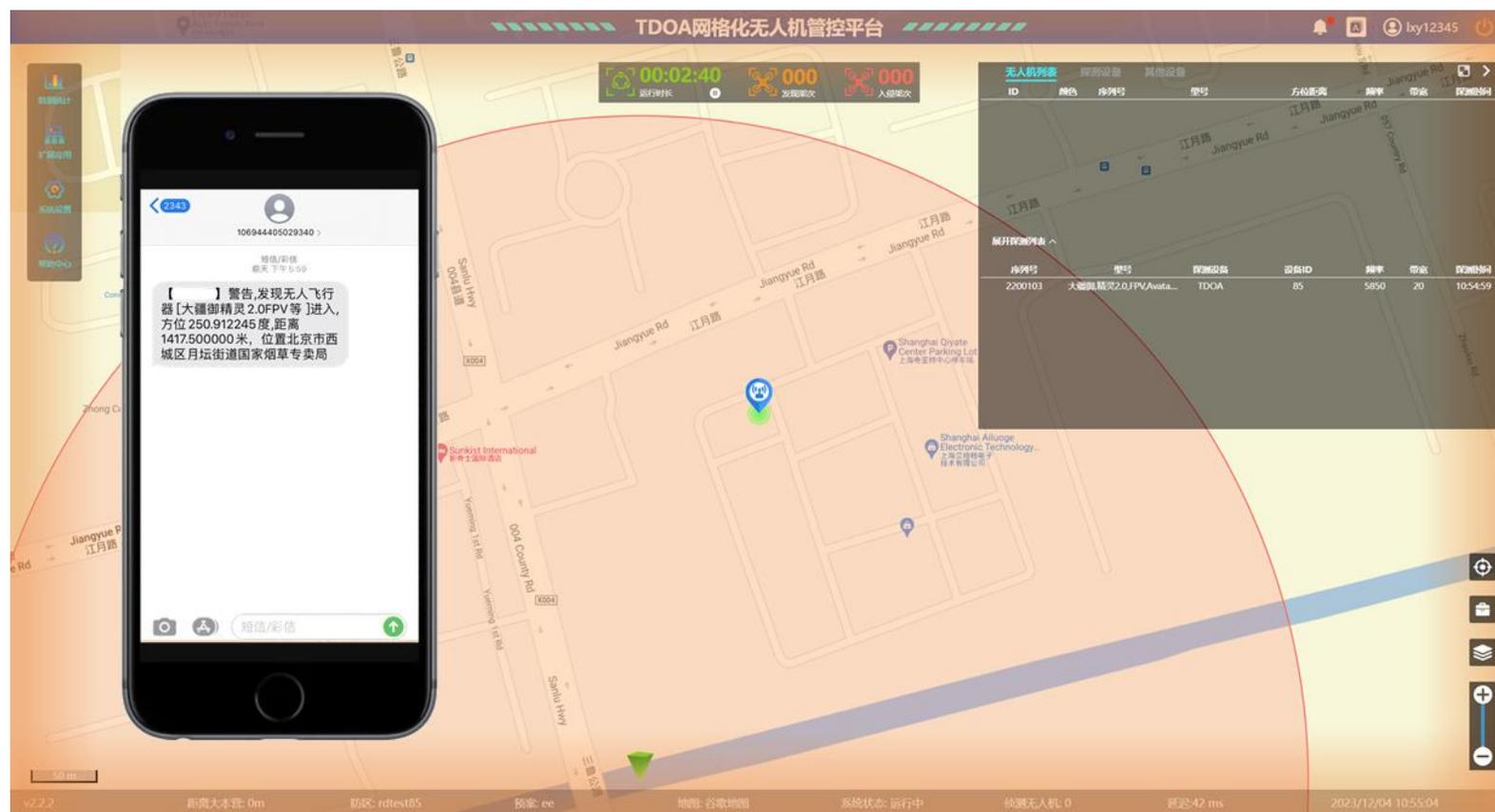
系统支持无人值守与手动反制两种工作模式。

无人值守模式可在系统无人操作的情况下，按照系统预案全自动运行。

联动诱骗

系统探测到入侵无人机后自动报警，自动/手动开启诱骗设备对入侵无人机进行驱离或迫降。

注：无人值守自动开启诱骗设备功能仅固定版方案具备



- **声光报警：**系统界面红光闪烁、连接指挥平台的报警器同步进行声音报警。
- **短信推送报警：**通过手机短信接收报警信息，接收报警短信的手机号可自行设置。

系统组网功能——目标识别与定位追踪



➤ 多目标识别:

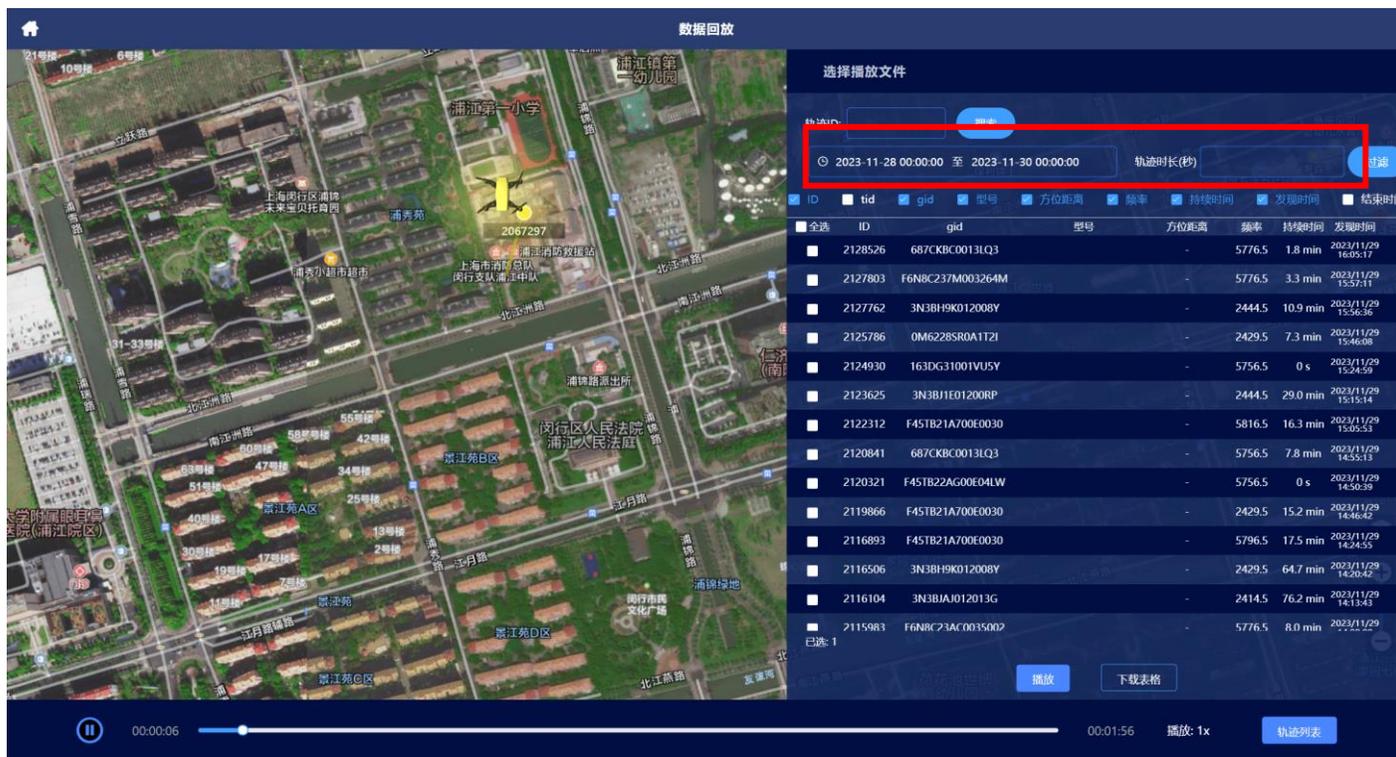
同时识别出多架次黑飞无人机的品牌、型号，以及唯一的“个体身份信息”。

➤ 多目标跟踪:

系统具备多架次无人机轨迹跟踪能力，实时监控目标的飞行轨迹及位置，利于安防人员评估目标的威胁程度。

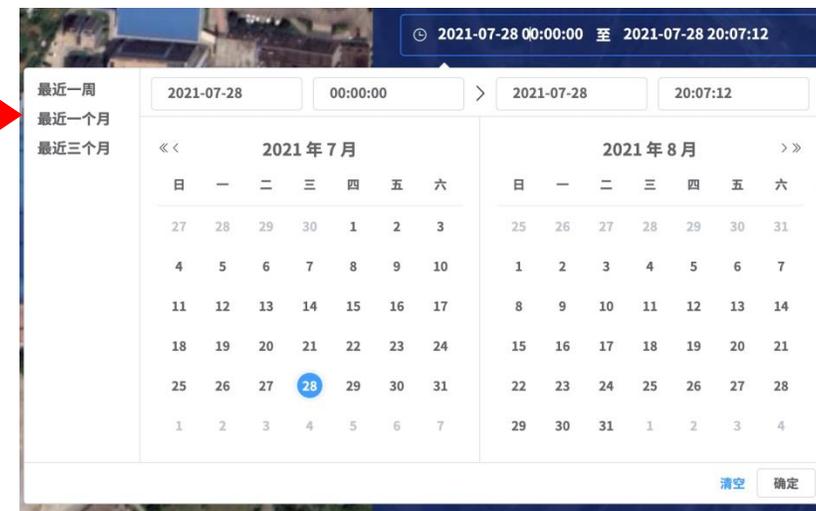
轨迹回看

可根据时间，回看历史无人机入侵路线，帮助分析无人机威胁态势。



数据报表

历史数据可按需保存，通过时间筛选出的轨迹数据，支持一键下载报表。





数据统计分析

- 数据统计多样化，搭配空间地理数据库，可进行大量的，多维度的数据统计分析；
- 通过全方位的数据统计，有利于进行科学的决策。

方案优势对比分析

项目	单诱骗版	侦测诱骗综合版
目标探测	×	√
定位追踪	×	√
飞手定位	×	√
黑白名单	×	√
干扰程度	高	低
事件回溯	×	√

固定式反无人机主动防御系统报价清单



单诱骗版				
名称	数量（套）	单价（万元/套）	小计（万元）	备注
导航诱骗设备				
无人机防控系统软件				
授时保护装置				选配
安装辅材及施工				
合计（万元）：				本项不包含电脑及服务器的费用
侦测诱骗综合版				
名称	数量（套）	单价（万元/套）	小计（万元）	备注
导航诱骗设备				
固定式无人机侦测设备				
授时保护装置				选配
无人机防控系统软件				
安装辅材及施工				
合计（万元）：				本项不包含电脑及服务器的费用

便携式反无人机主动防御系统报价清单

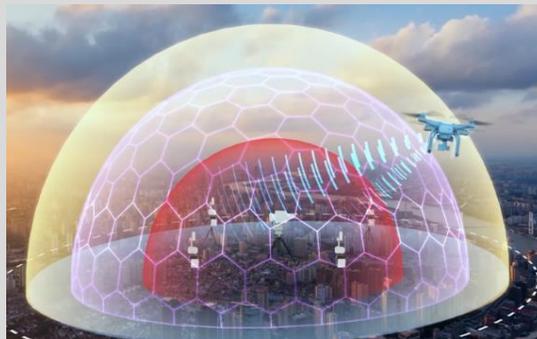


侦测诱骗综合版				
名称	数量（套）	单价（万元/套）	小计（万元）	备注
拉杆箱式导航诱骗设备				
手提式无人机侦测定位设备				
授时保护装置				选配
合计（万元）：				本项不包含电脑及服务器的费用

目录



背景及需求



反无系统建设方案



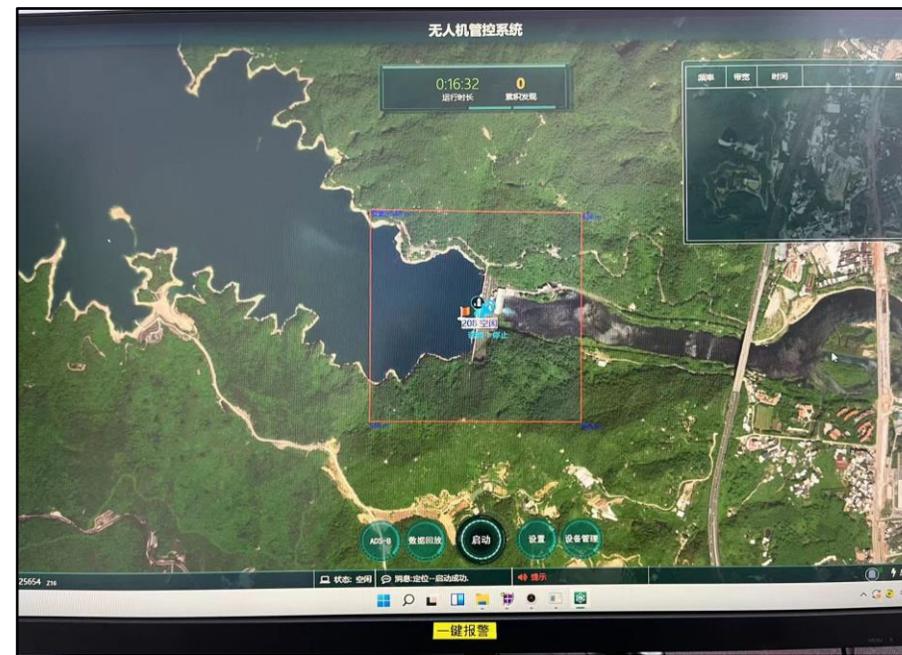
应用案例

应用案例——大唐安徽发电有限公司淮南洛河发电厂项目



大唐淮南洛河发电厂位于安徽省淮南市，是安徽省第二个超百万千瓦的**大型火力发电厂**，上海特金为其提供**侦测诱骗综合版**固定式反无人机主动防御系统，设备上线后能够对防控范围内的无人机**探测预警**，并**联动诱骗设备**对其进行处置。

应用案例——广东能源集团无人机防控项目



上海特金为广东能源集团旗下多个电力企业提供**侦测诱骗综合版**固定式反无人机主动防御系统建设方案，常态化保障能源集团旗下企业的低空安全。

应用案例——大唐国际发电股份有限公司项目

TERMIN
特金



上海特金为大唐旗下福建、广东、内蒙古等多个电力企业提供**侦测诱骗综合版**固定式反无人机主动防御系统建设方案，常态化保障电厂核心区域的低空安全。

应用案例——贵州粤黔电力有限责任公司项目

特金



贵州粤黔电力有限责任公司位于贵州省六盘水市，是在“西部大开发”的历史背景之下，为实施“西电东送”、“黔电送粤”的战略决策而规划实施的“十一五”、“西电东送”第二批骨干电源项目之一。上海特金为其提供**侦测诱骗综合版**固定式反无人机主动防御系统，设备上线后顺利探测到无人机，并进行**告警及有效处置**。

TERJIN 特金

——低空防御专家 · 家国和平卫士——

科学防控 安全至上

