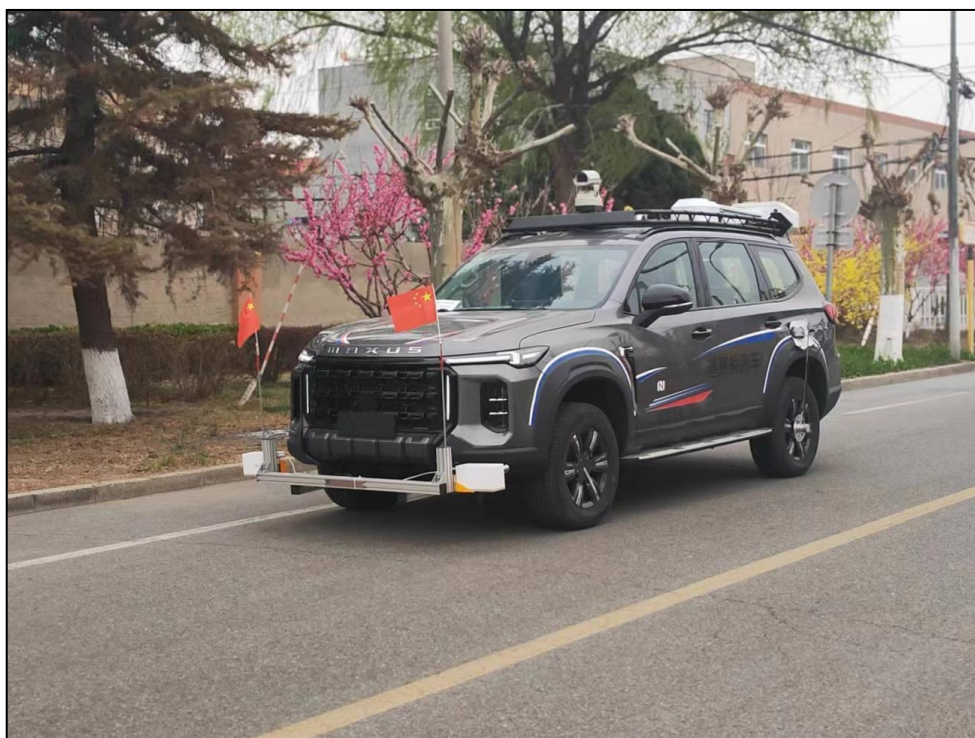


今谷神箭移动式 FOD 探测设备 产品资料



北京今谷神箭测控技术研究所
2025 年 4 月

今谷神箭移动式 FOD 探测设备

一、系统概述

本系统包含毫米波雷达、光电组件、定位系统、电源模块及载具平台，旨在实现机场跑道的高效、准确 FOD 探测与定位，设备整体符合的《机场道面外来物探测设备技术要求》（AC-137-CA-2024-01）。

二、核心设备与技术参数

核心设备	设备外观
毫米波雷达	
光电组件	
边缘盒子	
定位系统	
华为平板	
巡检软件	

（一）探测雷达

类型：毫米波雷达，工作频率 92-94GHz（符合 30MHz-230GHz 频段要求，通过频率调整满足整体频段需求）

探测距离： $\geq 40\text{m}$

探测速度：支持载具速度 30~100km/h（满足最低 45km/h 要求）

最小探测目标尺寸：30mm

定位精度： $\leq 5\text{m}$

雷达 10 米处发射限值为 40 dB($\mu\text{V/m}$)准峰值

（二）光电组件

类型：多光谱相机

工作照度：376.7 lx 至 645.8 lx

探测速度： $\geq 45\text{km/h}$

探测距离： $\geq 30\text{m}$

最小探测目标尺寸：30mm

图像	不低于：400 万高清像素
云台	水平范围：水平 360 度，垂直范围： $+90^{\circ} \sim -90^{\circ}$ ，断电记忆：支持，巡航扫描：8 条，花样扫描：4 条
最低照度	彩色：0.005 Lux/F1.5，黑白：0.001 Lux/F1.5，0 Lux with IR
快门	1/1s~1/300000 s 及以上，慢快门：支持
焦距&视场角	焦距 $f=6.0\sim 192\text{ mm}$ ，32 倍光学变倍，16 倍数字变倍
支持协议	IPv4/IPv6，HTTP，HTTPS，802.1x，Qos，FTP，SMTP，UPnP，SNMP，DNS，DDNS，NTP，RTSP，RTCP，RTP，TCP/IP，UDP，IGMP，ICMP，DHCP，PPPoE，Bonjour，SRTP
安装方式	车顶云台监控安装支架
计量性能要求	需满足【《公路技术状况评定标准》JTG 5210-2018】标准技术要求，并

	自动输出统计报表
成像分辨力	I 级不大于 3.0mm

（三）定位系统

技术：融合 RTK-GNSS 与激光雷达 SLAM

卫星定位	专为需要厘米级精度的应用设计，支持 BDS、GPS、GALILEO、GLONASS、QZSS，在亚太地区可见卫星高达 50 颗以上，保证在各种环境条件下可靠且持续的定位。
GNSS 信号	GPS: L1C/A、L2P (W)、L2C BDS: BDS-2, B1I、B2I、B3I, BDS-3, B1I、B3I GALILEO: E1、E5b GLONASS: G1、G2 QZSS: L1C/A, L2C SBAS: L1C/A
定位精度	单点：平面 1.5m、高程 2.5m，RTK：平面 0.8cm+1ppm、高程 1.5cm+1ppm
测速精度	≤ 0.02 m/s
组合导航精度	GNSS 中断时间 3 秒：精度保持 cm 级，GNSS 中断时间 10 秒：精度保持 m 级
输入输出	支持差分数据格式：RTCM 3.x，数据输出：NMEA-0183

（四）电源模块

类型：锂离子电池组

功率：满足整体设备供电需求

充电方式：支持车辆快充

（五）载具平台

载具底盘：

车辆品牌	上汽大通领地：机场专用巡检车
------	----------------

车辆配置	国 VI，汽油自动挡
车辆底盘	大通 SH5031TLJGAGD-A
额定载客	5 人
最高车速	160km/h
车辆总质量	2900KG
整备质量	2310KG
车辆尺寸	5540×2123×2100(mm)

三、工作原理

动态扫描：载具平台搭载毫米波雷达与光电组件，在跑道上以预设速度行驶。毫米波雷达发射毫米波信号，接收反射信号并进行处理，实现 FOD 的初步探测与定位。

目标检测与定位：雷达回波数据经过预处理后，提取目标特征，并通过融合定位技术（RTK-GNSS+激光雷达 SLAM）实现精确定位。定位结果输出至系统终端，并标记 FOD 位置。

光电验证与分类：多光谱相机根据雷达定位结果，对疑似 FOD 区域进行拍照取证。通过图像处理算法对照片进行分析，实现 FOD 的验证与材质分类。

动态环境筛选：采用运动学滤波、形态学滤波及数据库比对等机制，消除干扰目标（如起降飞机、行驶车辆等），确保探测结果的准确性，使用人工智能深度学习模型用于异物识别及虚警过滤，误报率低于 5%。

四、设备性能

标准样件探测：在晴朗、干燥条件下，放置 FOD 标准样件进行探测，验证系统响应时间与探测准确性，探测设备能在 4 分钟以内探测到所有标准样件。

实物样件探测：在多种光照环境下，随机摆放实物样件进行多轮探测，计算总体探测概率，探测概率 95%以上。

多目标识别：放置多个 FOD 样件进行探测，验证系统对多目标的识别与定位能力，探测设备能准确识别为两个独立的外来物。

响应时间：通过优化扫描策略与数据处理算法，系统响应时间 4 分钟以内。