CNR200 4D 成像周界安防雷达产品手册



成都纳雷科技有限公司

Chengdu Nanoradar Science and Technology Co.,Ltd.

目录

1. 周界安防雷达应用需求分析 1
2. CNR200 4D 成像周界安防雷达概述 2
2.1 产品概述 2
2.2 技术参数 3
2.3 产品接口 5
2.4 产品功能特性 5
3. 典型应用场景 6

CNR200 4D 成像周界安防雷达

摘要：CNR200 4D 成像周界安防雷达是一款采用多芯片级联方案的窄波束 4D 成像毫米波雷达。产品采用相控阵技术，多波束覆盖探测区域，可检测区域内的移动目标，具有灵敏度高、环境适应力强、探测精准、易于集成等特点。通过发现和识别非法入侵防护范围内的移动目标，可为重要设施场所的周边外围安防提供全天时、全天候的安全警戒保障。产品广泛应用于仓库、机场、监狱、看守所、边海防等重点周界防护场所。

1. 周界安防雷达应用需求分析

随着周界入侵检测研究的不断深入以及电子信息技术、材料技术的不断发展，目前入侵检测的技术和性能不断提高。在入侵检测领域出现了不同的防御方案，逐渐形成了较为完善的入侵检测体系。从国内外入侵检测方法体系和发展趋势来看，主要有视频、主动红外、激光、泄露电缆、光纤传感器、脉冲电子围栏、雷达入侵等方法。综合它们的优缺点如下：

表 1 入侵检测技术对比

	视频监控	红外对射	感应线圈	泄露电缆	微波对射	安防雷达
安装部署	复杂	简便	复杂	复杂	简便	**简便**
光线环境	敏感	不敏感	不敏感	不敏感	不敏感	**不敏感**
覆盖区域	宽区域 长距离	宽区域 短距离	窄区域 短距离	窄区域 短距离	窄区域 距离适中	**宽区域 长距离**
目标信息	检测目标	检测目标	检测目标	检测目标	检测目标 距离	**检测目标 距离 速度 方位**
误报原因	昆虫 光线	昆虫 树叶	无	土壤湿度 磁场干扰	小动物 树木	**剧烈摆动 的反射物**

	恶劣天气			金属物体	草丛	
防区划分	无	无	无	无	无	有
防御系统	事件报警	无	无	无	无	声光预警
成本	适中	低	适中	高	适中	适中

传统的周界安防防范系统受光学能见度、恶劣天气、小动物及复杂环境等影响，安全防范系统漏报率高、误报率高。同时，由于防范技术手段单一，无法提供入侵目标实时信息，不具备在目标进入防区前的预警功能，不能给监管者提供有效地防范指导。

安防本质是人防与技防的相互配合，在传统安防中，人防与技防、物防的配合方式往往是由技防手段进行数据记录，在通过人工复核判断，判断完成后再进行相关的防控反应，对突发入侵不能起到及时响应的作用。

CNR200 4D 成像周界安防雷达通过发射和接收电磁波束，对监控区域进行不断扫描，可以精准定位入侵目标的距离、方位、俯仰和速度等信息，主动持续对入侵目标进行跟踪和预警。同时，CNR200 周界雷达发射的电磁波束是立体的，可形成空间立体防护网，防护墙由“线”变成“体”。CNR200 4D 成像雷达不同于普通安防雷达，它不仅能探测目标，输出目标的移动轨迹信息，还采用超分辨技术，可对探测到的目标进行立体成像，丰富感知信息，利于后端目标确认。

2. CNR200 4D 成像周界安防雷达概述

2.1 产品概述

CNR200 是一款采用多芯片级联、多天线相控阵复合结构、FMCW 体制的 4D 成像周界安防雷达。通过发射和接收电磁波，对周界防区进行实时扫描，基于被测目标的距离域时延效应，速度域的多普勒效应，并结合多天线的相位关系，运用数字信号处理技术，对防区内目标的距离、速度、水平/俯仰角度进行精准测

量；基于认知雷达、智能照射和超分辨技术，实现目标角分辨能力的极大提升，可对探测目标进行立体成像；通过提取微多普勒特征和成像信息，实现基于神经网络和 PointNet++的点云雷达目标识别，可对动物、飞禽、树木、人和车进行有效区分，分类预警，从而在周界防区内识别出有效报警目标。

相控阵电磁微波扫描是在水平维度和俯仰维度都具有一定张角的立体区域，在应用到周界预警，可控制报警信号在设定的区域输出。由于 CNR200 4D 成像周界安防雷达可以测算入侵目标的距离和角度，建立以雷达为原点的极坐标系。在此基础上，可根据现场情况，规划需要报警的防区，对防区的目标信号进行过滤，防止探测到无入侵威胁的目标产生误报。



图 1 探测示意图

2.2 技术参数

CNR200 4D 成像周界安防雷达采用具有较高复杂度的线性调频连续波（FMCW）方案，极低的功耗（8W），较小尺寸（227*162*46mm），轻量化设计，可满足对探测距离、精度性能、环境适应性要求高的安防场合。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
系统特性					
发射频率		79.5		80.5	GHz

调制方式	FMCW				
刷新率			10		Hz
功耗	12V DC（25°C）		8		W
探测特性					
测距范围		1	1~260（@人，走/跑/横穿）	160	米
测距精度			±0.15		米
测角精度			±0.1		度
测速范围		0.02		30	米/秒
测速精度			±0.01		米/秒
多目标检测特性					
同时跟踪目标		1	128	256	个
天线特性					
波束宽度	水平（-3dB）		28		度
	俯仰（-3dB）		9		度
数据接口特性					
接口			RJ45、GPS/北斗、IO 输出*1、IO 输入*1、Relay 继电器*1、LED、RS485		
通信协议					
雷达通信协议、SDK、API					
其他特性					
工作电压		9	12	15	V
工作电流			0.65		A
存储温度		-40		85	° C

工作温度		-40		75	° C
重量			1.65		kg
尺寸			235×175×54		mm

2.3 产品接口

为了方便客户集成开发测试，CNR200 4D 成像周界安防雷达提供了标准以太网 RJ45、RS485 通信接口（支持通信协议、SDK、API 等协议），可以快速与上位机或其它 MCU 集成，节省用户的配置使用时间以及便捷多设备部署组网。另外，提供一路 IO 输出、一路继电器输出，可使得雷达在前端即可出发声光报警器，无需后台调度。一路 IO 输入，雷达可接入外部 IO 输入，作为触发信号，当雷达接收到触发信号时，可实现自动休眠、切换场景算法等自适应响应。两个 LED 状态指示灯，可提示雷达当前工作状态，如电源是否正常、报警触发、故障异常等状态指示。

2.4 产品功能特性

- **智能：**FMCW 调制体制，智能算法，主动学习适应环境，立体波束，打造空间立体防护网，识别监控区域内移动入侵目标；
- **主动：**雷达发射电磁波束，接收目标反射回波进行数字信号处理算法识别，主动联系，长期稳定工作，并提供入侵目标距离、水平/俯仰角度、速度等信息显示，目标移动轨迹显示，目标 4D 点云立体成像信息；
- **精准：**采用 MIMO 虚拟口径，DBF 数字波束合成，TBD，EKF 等多项先进的数字信号处理技术，测角、测距精度高，目标检测率>99.9%；
- **高灵敏性：**采用高性能杂波抑制和目标检测算法，可实现虚警控制的同时保证对极慢速目标、横穿目标和爬/蹲目标的有效检测；
- **多目标跟踪：**支持多目标跟踪，256 个目标同时探测跟踪能力，系统支持≥128 个目标同步输出；
- **抗干扰能力强：**采用先进的同频异步信号过滤技术，避免同频干扰，多天线

相控阵复合结构，全天候、全天时工作，不惧大风、大雨、大雪、大雾、沙尘等恶劣天气影响；

- **复杂环境适应力强：**智能算法、主动学习、虚警管理，有效剔除树木晃动等虚警，可根据不同场景特性，一键选择不同场景下雷达算法，使雷达能更高效的匹配应用；
- **电子地图：**支持电子地图导入，多防区布置，电子地图可实时显示运动目标信息、运动轨迹及目标所在坐标；
- **驱离告警：**支持四路告警信号输出，现场声光告警，视频告警多种报警方式输出；
- **系统集成灵活：**支持雷达通信协议、SDK、Web API 等协议及开发包，接口开放，开放灵活，易于集成；
- **供电便捷：**雷达支持 12V DC 及 POE 供电；

3. 典型应用场景

CNR200 4D 成像周界安防雷达可安装于需警戒区域外围周界，以雷达安装正法线方向为 0 度，根据监控重点区域是在周界内侧还是外侧，可将雷达左倾或右倾一定角度，可实现重点监控区域更宽覆盖。

通过多套设备联合组网，可实现警戒区域外围所有区域无死角覆盖。雷达发射的电磁波束具有空间立体性，潜入或逃离的目标，无论爬行或跨越围界，都将被雷达准确定位捕捉到。



图 2 典型应用场景示意图