

PCR毫米波雷达传感器智慧停车运用案例

Smart Parking Systems Value Proposition.
www.beyd.com.cn



目录

1

产品简介

Product introduction

2

技术优势

Product advantages

3

验证分析

Validation analysis

4

客户案例

Customer case

5

产品认证

Certification

1

产品简介

脉冲雷达(Pulsed)

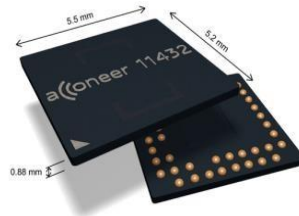
低功耗，但准确度有限

相干雷达 (FMCW)

高准确度，但是功耗高



Acconeer将脉冲雷达低功耗的优势与高准确度的相干雷达相结合，在60GHz ISM频段内，把包括天线在内的所有组件都集成在一颗面积仅29mm²的芯片内。

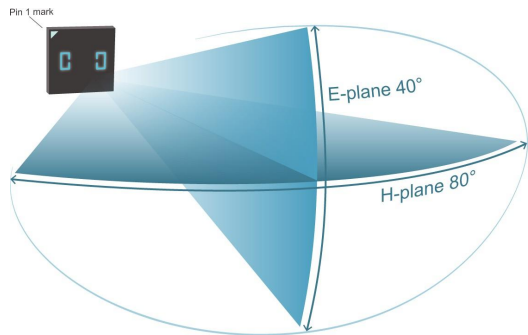


产品参数：

- 脉冲相干雷达 (PCR)
- 范围7 (14) 米
- 毫米级精度
 - 绝对：mm
 - 相对：μm
- 可以检测多个目标
- 57-64 GHz ISM频段
- 功耗
 - 0.1 Hz刷新率：0.2 mW
 - 10Hz刷新率：1 mW
 - 100Hz刷新率：20 mW

1

产品简介



01

参数

- 1、60GHz脉冲相干雷达 (PCR)
- 2、集成基带、射频前端和封装天线 (AiP)
- 3、 $5.5 \times 5.2 \times 0.88\text{mm}$

02

性能

- 1、测量距离2米 (可额外设计天线以增加探测距离和检测水)
- 2、精确到毫米
- 3、可以识别多个目标的移动和手势
- 4、连续扫描更新速率高达1500 Hz
- 5、天线角度: 水平 80° , 垂直 40°

03

常见运用

- 1、雷达+地磁双模停车位检测器
- 2、车位锁
- 3、路边车辆检测
- 4、违停检测

1

产品简介



鲁棒性

- 不受自然环境影响
- 一致性好



对象检测和分类

- 检测车高达 2m (地面/侧面/天花板)
- 可以区分车辆类型

 μW

功耗低

- 0.1 Hz 更新率: 0.2 mW
- 10Hz 更新率: 1mW
- 100 Hz 更新率: 20 mW



易于集成

- 体积小巧
- 不需要开孔, 可穿透塑料、玻璃

	60GHz PCR毫米波雷达传感器	地磁	雷达+地磁双模车检器
附近轨道交通影响	√	×	√
覆盖水	×(可识别)	√	√
覆盖湿树叶	× (可识别)	√	√
覆盖干树叶	√	√	√
长时间逗留检测	√	×	√
电磁干扰	√	×	√
车辆油箱位置信号弱	√	√	√
覆盖油垢、灰尘	√	√	√
相邻车道车辆影响	√	×	√

常见技术特点对比		超声波	红外/激光TOF	毫米波
				
美观度		暴露	隐藏在玻璃后	可以穿透塑料设计，美观度高
测量速度		声音	光	光
可靠性影响	烟雾/气体	★★★★☆	★☆☆☆☆	★★★★★★
	压力	★★★★☆	★★★★★★	★★★★★★
	高温	★★★★☆	★★★★★★	★★★★★★
	强光	★★★★★★	★☆☆☆☆	★★★★★★
被测目标特性影响	暗/深色物体	★★★★★★	★★☆☆☆	★★★★★★
	透明表面（玻璃）	★★★★★★	☆☆☆☆☆	★★★★★★
	液体	★★★★☆	★★★★☆☆	★★★★★★
	软	★☆☆☆☆	★★★★★★	★★★★☆☆
可检测目标信息		距离信息	距离信息	速度、运动方向、距离信息

	24GHz雷达传感器	PCR雷达传感器
频率	24GHz	60GHz
测距盲区	大	小
集成度	低（MMIC+外置天线）	高（Aip封装天线）
功耗	高	低
一致性	低	高
产品寿命	外置天线易氧化腐蚀，影响使用寿命	天线封装在芯片里，无氧化腐蚀
测距盲区	24G ISM带宽250MHz，测距盲区大于0.6米	60Ghz带宽大，盲区小于10厘米
综述	采用MMIC+自己设计天线，缺乏完整的系统性测试和产品认证，各家产品质量参数参差不齐	天线+MMIC一体化封装技术，产品集成度高、拥有整套芯片生产测试流程，产品质量稳定可靠、一致性强

3

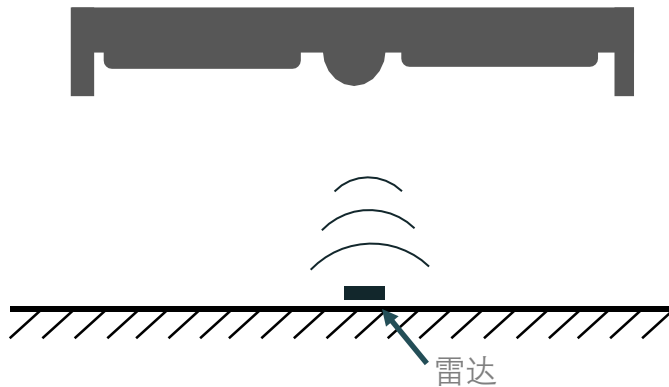
验证分析

测试测量设置

- >使用Power bin API执行测量
- >bin数量 = 16
- >单元距离= 0.12-0.6米
- >Power bin覆盖范围= 0.03米
- >Number of sweeps = 500
- >Sweep averaging = no

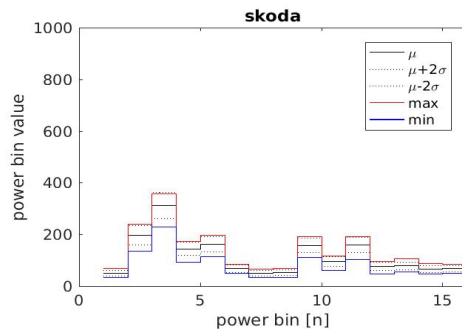
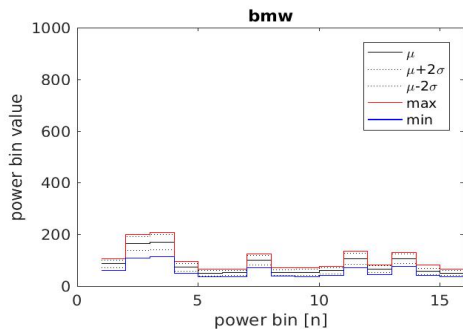
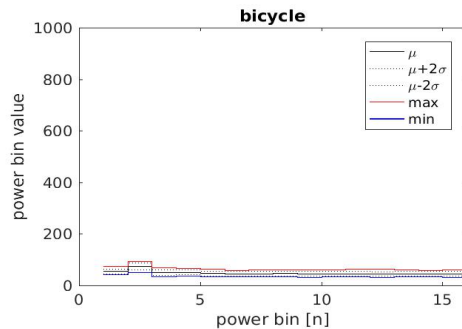
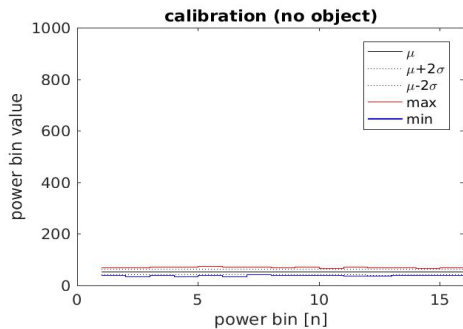
安装

- >被测物体：汽车（如轿车）和自行车
- >安装位置：汽车下的随机位置。
- >可单独使用，亦可与地磁传感器配合使用



3

验证分析



上图是几种情况下的Power bin图示

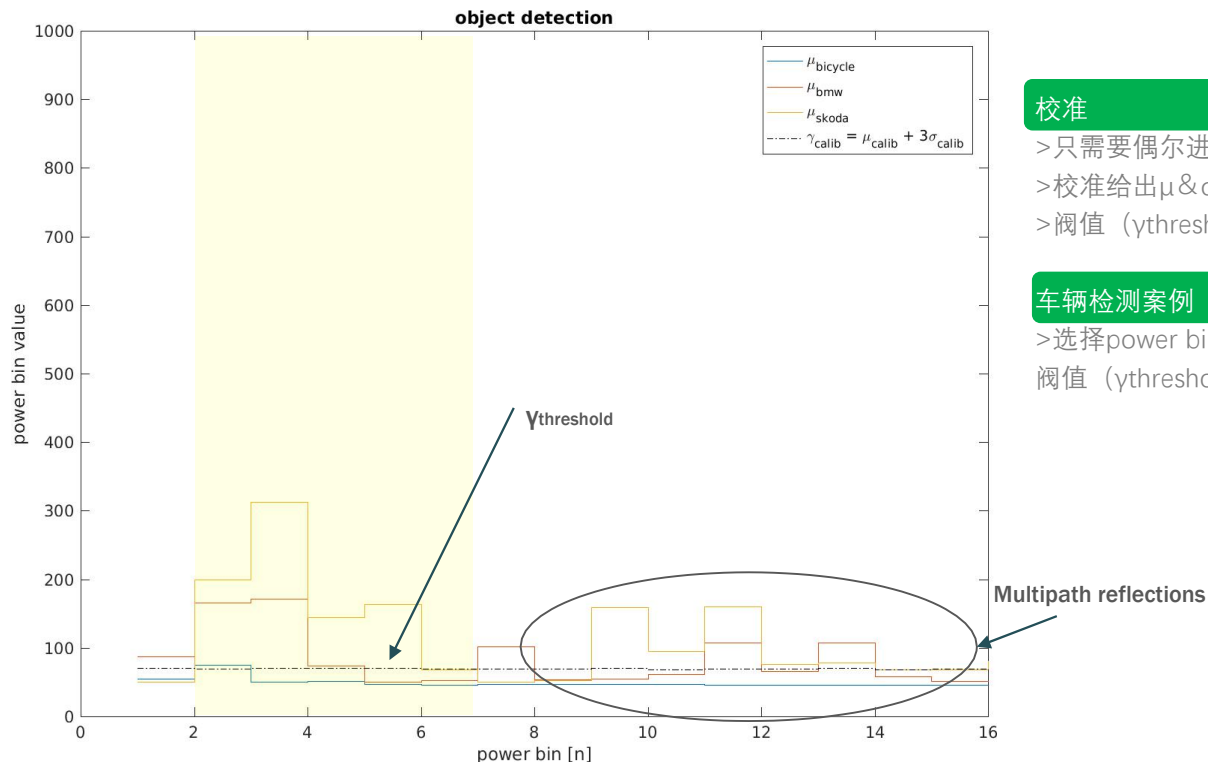
μ = mean value i.e. statistic average of 500 sweep
 $2\sigma = 2 \times \text{std}$ i.e. 95% confidence
max = max power bin amplitude of 500 sweep
min = min power bin amplitude of 500 sweep

总结

使用当前版本的Power Bin API进行的汽车测量，可以准确的检测汽车，并区分车辆、行人、自行车。配合地磁，准确率可以做到99%

3

验证分析



校准

- > 只需要偶尔进行飞行校准，分别在有目标/无目标的情况下。
- > 校准给出 μ & σ 传感器的本底噪声
- > 阈值 ($\gamma_{\text{threshold}}$) 设置 $< 0.5\%$ (3σ) 恒虚警率 (CFAR)

车辆检测案例

- > 选择 power bin 2-6 进行观察，如果 3 个以上 power bins 超过阈值 ($\gamma_{\text{threshold}}$)，车辆被检测到。

Car (BMW)							
Bin	1	2	3	4	5	6	7
$> \gamma_{\text{threshold}}$	1	1	1	1	1	0	0
Car (Skoda)							
Bin	1	2	3	4	5	6	7
$> \gamma_{\text{threshold}}$	0	1	1	1	1	1	1
Bicycle							
Bin	1	2	3	4	5	6	7
$> \gamma_{\text{threshold}}$	0	1	0	0	0	0	0

Smart Parking Sensor Key Features



- 60GHz Radar Sensor (Acconeer)
- BLE4.0 (Silicon Labs)
- 32Bit MCU (STMicroelectronics)
- LoRa Node (WISOL)
- Battery 32,000mAh/3.6V
- Battery Monitoring
- Size 177.58mm(d), 47mm(h)

Supports LoRaWAN specification of

- EU 863-870MHz ISM Band
- Korea 917-923.5Mhz ISM Band (private, SK telecom LoRa N/W)

3

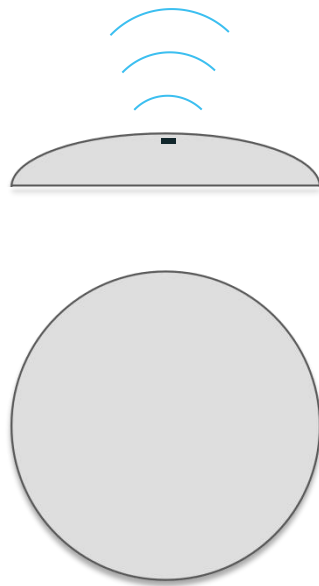
验证分析

PCR毫米波雷达放置在塑料后面

- >结实耐用的塑料外壳也可以穿透.
- >外壳设计有一定弯曲的幅度，最大限度减少灰尘、水的影响.

系统集成

- >SPI slave mode, 50MHz
- >1.8V single power supply
- >Clock reference, 20-80MHz



Design example of parking sensor for ground placement.

4

客户案例>使用场景>车辆计数



4

客户案例>使用场景>双模地磁车检器



4

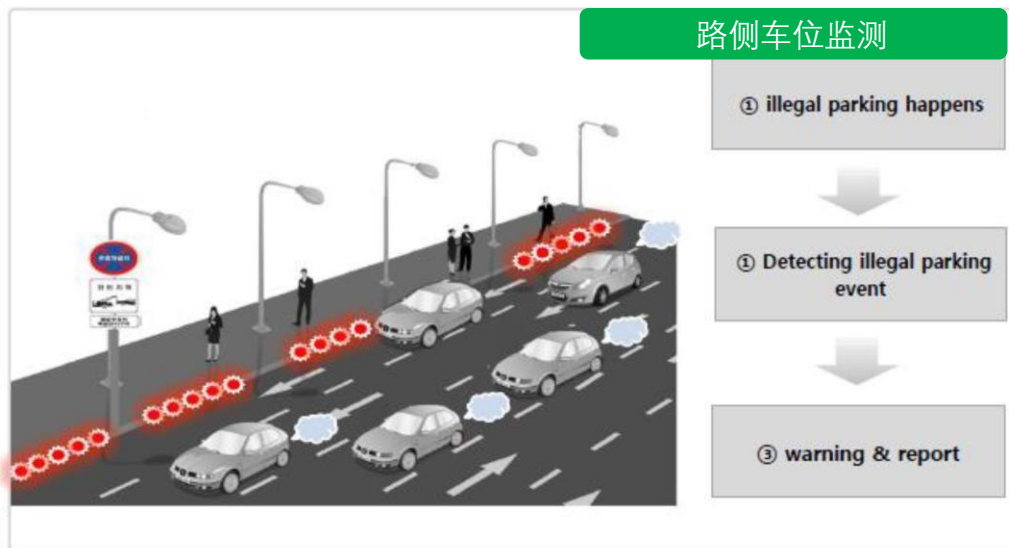
客户案例>使用场景>车位锁



车位锁

4

客户案例>使用场景>路侧车位监测







产品认证齐全，品质保证



The end

Thanks

深圳市佰誉达科技有限公司

0755-2328 2845

www.beyd.com.cn