SP70C 毫米波雷达白皮书



湖南纳雷科技有限公司

Hunan Nanoradar Science and Technology Co.,Ltd.

版本历史

日期	版本	版本描述		
2016-10-09	1.0	SP70C 白皮书第一版本		
2017-12-20	1.1	添加 RS485 接口, 修改电源电压范围		



目 录

SP7	'0C 毫	米波雷达白皮书	1		
1	毫米》	皮雷达介绍	1		
	1.1	什么是毫米波雷达	1		
	1.2	毫米波雷达发展历程	1		
2	2 产品概述				
	2.1	产品特征	1		
	2.2	产品参数	2		
	2.3	应用领域	3		
3	典型』	立用案例	4		
	3.1	无人机测距与防撞系统	4		
4	结束证	吾	5		



SP70C 毫米波雷达白皮书

摘要: SP700 是湖南纳雷科技有限公司研发的一款紧凑型 K 波段毫米波雷达,采用 24GHz ISM 频段,双接收天线设计,测量距离远、体型小巧、灵敏度高、重量轻、易于集成、性能稳定,满足工业测距与防碰撞、安防领域人员定位与跟踪、汽车自动驾驶与主动安全等多领域应用需求,产品性能已得到众多合作伙伴的认可。

关键字: SP70C, 双接收天线, 毫米波雷达, 测距与防碰撞

1毫米波雷达介绍

1.1 什么是毫米波雷达

毫米波雷达是一款通过发射与接收微波来感应物体的电子设备。毫米波的 波长介于厘米波和光波之间,与厘米波传感器相比,毫米波传感器具有体积小、 质量轻和空间分辨率高的特点。

1.2 毫米波雷达发展历程

1842年,奥地利物理学家多普勒(Doppler, Christian Johann)发现了电磁波的多普勒效应。近两百年来,人们将多普勒效应用于雷达,不断推陈出新。得益于电子科学的发展,雷达已经取得了长足的发展。其中 K 波段 24GHz 雷达是目前民用领域的主流产品,是 ISM 规定的全球通用的一个雷达工作频段,其发射与接收的电磁波频率范围在 24.00-24.25GHz 之间。

在欧美国家汽车相关产品中使用 24GHz 防碰撞雷达已经是很普遍的技术。这使得雷达成为 ACC 巡航系统,汽车盲点检测系统,汽车防撞系统的主流检测方式。国家也出台相关法律法规,引导 24GHz 雷达用于车辆检测、工业防撞领域。

国内相关技术发展较慢,湖南纳雷科技有限公司是国内较早涉足 24GHz 毫米波雷达传感器的公司,具有成熟的毫米波雷达传感器系统解决方案。



2 产品概述

2.1 产品特征

SP70C 是业界一款轻巧的毫米波雷达传感器,该产品能非常有效的利用无线电波测量目标的距离、速度、角度信息,引导无人机、电动车等避开障碍物,实现稳定工作。

SP70C 采用高集成度 MMIC 方案, 极低的功耗(1.5W), 较小尺寸 (71x63x6mm), 40m 测量距离, 轻量化设计,可满足无人机、工业机械、电动车等领域的测距与防碰撞应用需求。

该款产品采用1路发射天线2路接收天线,精确测量目标的角度信息。



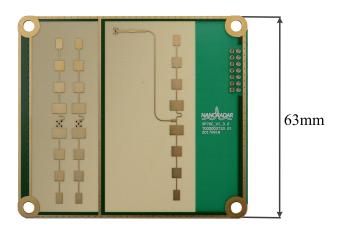


图 1 SP70C 正面实物图

图 2 SP70C 天线面实物图

为方便客户开发测试,SP70C 雷达提供了两种通信接口:UART 和 RS485。

使用 UART 接口,结合纳雷毫米波雷达通用管理工具,客户可以快速直观 地查看产品检测结果数据。板级通信的 UART 接口默认速率 115200bit/s,目标 刷新率 50Hz。通用的外部接口,可以快速与上位机或者其他 MCU 集成,节省 用户的配置使用时间。



2.2 产品参数

SP70C是一款 K 波段毫 米波雷达传感器系统,采用 具有较高复杂度的 FMCW 调制模式,能检测运动目标 的距离、速度、角度信息, 且具有较高的测量精度。



SP70C 采用 1 路发射天线和 2 路接收天线,收发天线分离设计使得雷达收发链路具有高隔离度,提高了雷达探测目标的动态范围。多接收天线的设计使得雷达获得目标回波细微的相位差,使雷达具备精准的测角能力。

SP70C 采用集成平面微带阵列天线,包含有 8 个垂直极化辐射单元。雷达天线在方位面为宽波束,在俯仰面为窄波束,方位面-6dB 波束宽度超过 100°,因此 SP70C 能够在方位面上探测到 100°范围内的运动目标。俯仰面-6dB 波束宽度为 17°,并且采用泰勒算法对方向图进行低副瓣综合,具有优于-18dB 的副瓣抑制比。天线宽波束设计使得 SP70C 具有超宽的视角,同时低副瓣设计使得雷达不容易受地面移动目标的干扰,显著提高雷达的探测性能。天线方向图如下图所示:

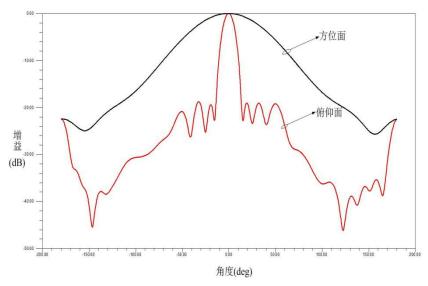


图 3 SP70C 天线方向图



详细参数如表 1:

表格 1 SP70C 性能参数

 参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位			
系统特性								
发射频率		24.00		24.20	GHz			
发射功率 (EIRP)		13	20	24	dBm			
调制方式			FMCW					
更新率			50		Hz			
测距测速特性								
测距范围	@0 dBsm	0.1		40	m			
测速范围		-70		70	m/s			
测距精度			±0.1		m			
测速精度			±1.2		m/s			
多目标检测特性								
同时检测目标			8		个			
距离分辨率			0.75		m			
速度分辨率			2.4		m/s			
天线特性								
波束宽度	方位面(-6dB)		100		deg			
火木 见及	俯仰面(-6dB)		17		deg			
副瓣电平	方位面		\					
田1 が叶 七二	俯仰面		-18	-20	dB			
其他特性								
工作电压		5	12	16	V DC			
工作电流			125		mA			
存储温度		-40		125	$^{\circ}$			
工作温度		-40		85	$^{\circ}$			
重量			24		g			
尺寸		71x6	mm					

2.3 应用领域

- 铁路车辆安全测距和防碰撞
- 机器人安全测距和防碰撞
- 无人机安全测距和防碰撞
- 工程机械安全测距和防碰撞
- 安防领域人员定位与跟踪
- 汽车自动驾驶与主动安全
- 毫米波雷达原理教学
- 无人船安全测距与防碰撞



3 典型应用案例

3.1 无人机测距与防撞系统

近几年,随着无人机市场的火热,大量无人机在空中遇到飞行障碍物,导致飞行困难现象时有发生,如图 4 所示,因而防撞问题也是制约无人机发展的关键挑战之一。毫米波雷达有相对于超声波 5 倍的探测距离,频率高,抗干扰能力强,已经成为无人机的标配附件。毫米波雷达体积小,分辨率高,功耗低等特点完全满足无人机对体积和功耗的苛刻要求。SP70C 是纳雷科技根据市场反馈最新推出的一款无人机测距与防碰撞毫米波雷达产品,该款产品是个人航拍无人机等超低空作业的消费级无人机(价格低于 15000 元)比较理想的选择。



图 4 无人机"空难"

SP70C 安装位置灵活,适用于各种型号的无人机平台,通过 UART 串口与无人机飞行控制系统直接互联。同时可根据应用需求同步安装一个或多个模块扩展飞行检测视角,向周围发射低功率电磁波束,捕获回波信号计算障碍物的距离、速度、角度。从而引导无人机飞行控制系统快速做出调整飞行方向的决策。



图 5 SP70C 在无人机防撞中的应用



当检测到的目标超过安全距离时,防撞系统(感知-规避系统)基本上可代替操控员完成相关计算,并自动触发规避其他飞行器的动作。

SP70C 在无人机防碰撞中的优势:

- 1、低成本、低功耗;
- 2、精确的角度测量能力:
- 3、精确、稳定的障碍物检测;
- 4、测量距离远、抗干扰能力强。

4 结束语

纳雷科技 SP70C 产品是国内性价比非常高的中距离防碰撞 24GHz 毫米波雷 达传感器,该产品具有精确的测角、测速、测距性能,可以满足急剧增长的无人机、安防及相关领域的测距与防碰撞应用需求。与我们熟知的近距离红外传感器不同,此传感器采用对人体完全无害的低功率电磁波进行目标检测。同时,我们提供优质的售后服务,详细的使用手册,为您解决使用中的困难。

湖南纳雷科技 Tel.: 0731-88939916

长沙高新区文轩路 27号 E-Mail: sales@nanoradar.cn

麓谷企业广场 B7 栋 URL: <u>www.nanoradar.cn</u>

