

60G 毫米波雷达

R60AMP1 多人轨迹雷达

用户手册 v1.3

目录

1. 产品概述	1
2. 工作原理	1
3. 硬件设计注意事项	1
3.1 电源可参考以下电路设计	2
4. 天线与外壳的布局要求	2
5. 静电防护	3
6. 功能详解	3
6.1 功能点说明	3
7. 协议说明	4
8. 通讯命令及参数定义	4
8.1 帧结构定义及说明	4
8.2 地址分配及数据信息说明	5
附录 1: 关于数据指令生成例程	8
9. 历史版本更新说明	9

1. 产品概述

说明:

点击链接或扫描二维码确保您使用的是最新版本的文档:

http://www.micradar.cn/go_file.php?id=185



本文档主要阐述该雷达使用事项，各个阶段需要注意的问题点，尽可能降低设计成本和增加产品的稳定性，提升项目的完成效率。

从硬件电路参考设计、雷达天线与外壳的布局要求、如何区分干扰和多功能的标准 UART 协议输出。

本雷达是一个自成体系的隔空感知传感器，由射频天线、雷达芯片和高速主频 MCU 一起组合而成的模组，依赖稳定灵活优越的算法架构核心，解决用户的各种场景探测需求，可搭载上位机或者主机灵活输出探测状态和数据，满足几组 GPIO 可供用户定制开发。

2. 工作原理

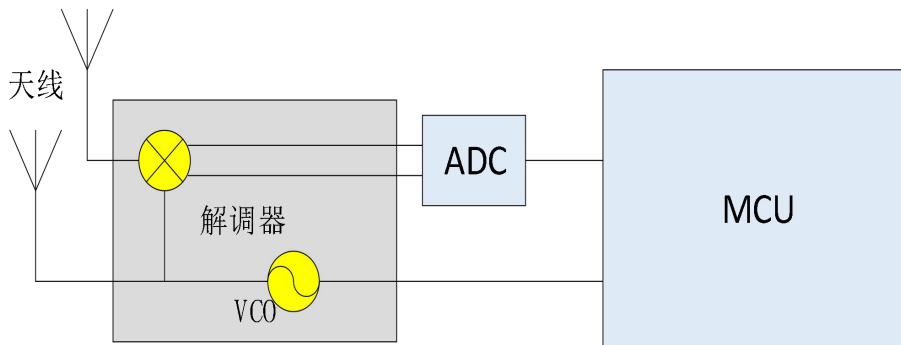


图 1

雷达发射 60G 频段毫米波信号，被测目标反射电磁波信号，并于发射信号进行解调处理，进而通放大、滤波、ADC 等处理，得到回波解调信号数据。在 MCU 单元对回波信号的幅度、频率、相位进行信息解算，最终实现目标参数（跌倒、静止驻留、运动、微动等）测量及场景评估。

3. 硬件设计注意事项

该雷达的额定供电电压需满足 4.9 - 6V，在正常工作情况下，额定电流要求 200mA 以上的输入。电源设计，电源纹波需 $\leq 100\text{mv}$ 。

3.1 电源可参考以下电路设计

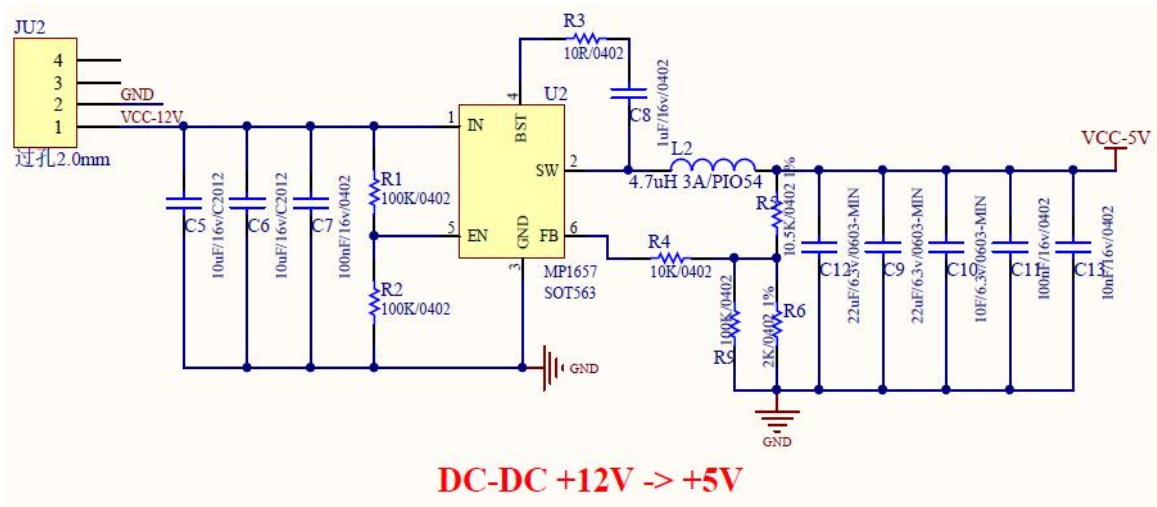


图 2

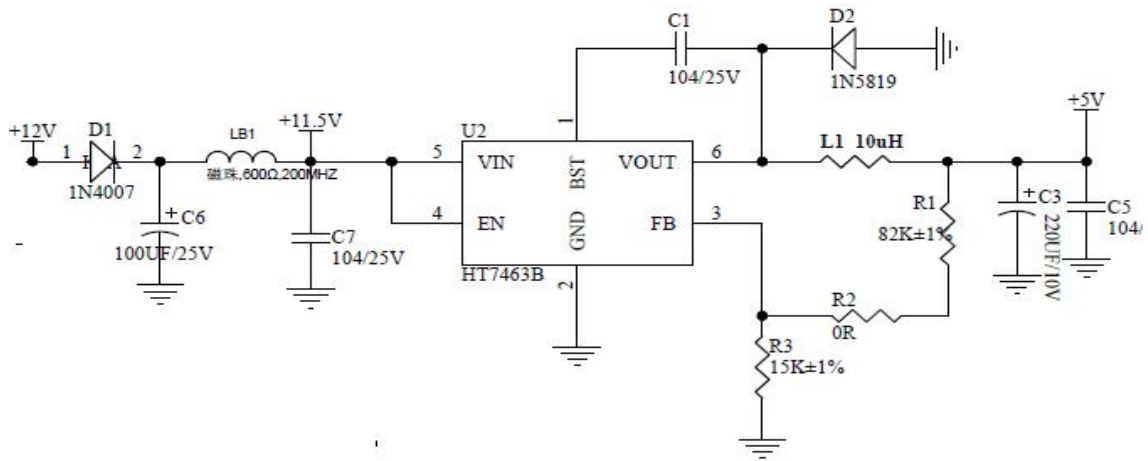


图 3

4. 天线与外壳的布局要求

PCBA: 需要保持雷达的贴片高度比其他器件 $\geq 1\text{mm}$

外壳结构: 需要保持雷达天线面和外壳面有 2 - 5mm 距离

外壳探测面: 非金属外壳, 需要平直避免弯曲面, 影响整个扫面面积的性能

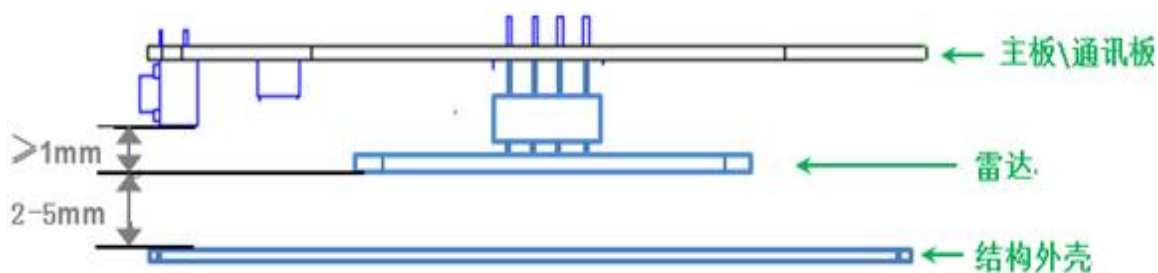


图 4

5. 静电防护

雷达产品内部具有静电敏感电路，容易遭受静电危害，因此需要在运输、存储、工作和拿取的过程中充分做好静电防护工作，不要用手触摸抓取雷达模块天线表面和连接器管脚，只能触摸其边角部分。

对雷达传感器进行操作时，请尽量带上防静电手套。

6. 功能详解

6.1 功能点说明

功能点	状态变化时间/功能解释
DP1: 有人/无人	无人到有人，0.5s 内上报 有人到无人，30 s 左右输出无状态
DP2: 轨迹信息	探测到目标点的移动雷达会上报目标大小、目标特征、位置、高度、速度等信息

7. 协议说明

本协议应用于 60G 多人轨迹雷达与上位机之间的通信。

本协议概要介绍了雷达工作流程，对接口协议组成架构进行了简单介绍，并给出了相关雷达工作所需要控制命令及数据，串口通信定义如下：

- 接口电平：TTL
- 波特率：115200bps
- 停止位：1
- 数据位：8
- 奇偶校验：无

8. 通讯命令及参数定义

8.1 帧结构定义及说明

帧结构定义

帧头	控制字	命令字	长度标识		数据	校验码	帧尾
0X53 0X59	Control	Command	Lenth_H	Lenth_H	Data	Sum	0X54 0X43
2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	n Byte	1 Byte	2 Byte

帧结构说明

- 帧头：2Byte，固定为 0X53,0X59；
- 控制字：1 Byte
(0X01-心跳包标识, 0X02-产品信息, 0X03-OTA 升级, 0X05-工作状态, 0X06-安装方式, 0X80-人体存在, 0X83-跌倒检测)
- 命令字：1Byte (对当前数据内容进行标识)
- 长度标识：2Byte，等于数据的具体字节长度
- 数据：nByte，根据实际功能定义
- 校验码：1Byte (校验码计算：帧头+控制字+命令字+长度标识+数据) 求和后，取低八位)
- 帧尾：2Byte，固定为 0X54,0X43；

8.2. 地址分配及数据信息说明

产品类别	功能说明	传输方向	帧头	控制字	命令字	长度标识	数据	校验字段	帧尾	备注
系统功能	心跳包查询	下发	5359	01	01	0001	0F	sum	5443	
		回复	5359	01	01	0001	0F	sum	5443	
	模组复位	下发	5359	01	02	0001	0F	sum	5443	
		上报	5359	01	02	0001	0F	sum	5443	
信 息 查 询										
产品信息	产品型号查询	下发	5359	02	A1	0001	0F	sum	5443	
		回复	5359	02	A1	len	len B 产品信息	sum	5443	
	产品 id 查询	下发	5359	02	A2	0001	0F	sum	5443	
		回复	5359	02	A2	len	len B 产品 id	sum	5443	
	硬件型号查询	下发	5359	02	A3	0001	0F	sum	5443	
		回复	5359	02	A3	len	len B 硬件型号	sum	5443	
	固件版本查询	下发	5359	02	A4	0001	0F	sum	5443	
		回复	5359	02	A4	len	len B 固件版本	sum	5443	
工作状态	初始化完成信息	上报	5359	05	01	0001	0f	sum	5443	
	雷达故障上传	上报	5359	05	02	0001	01: 雷达芯片异常 02: 加密异常 ---	sum	5443	
		回复	5359	05	07	0x0001	00: 默认 01: 客厅 02: 卧室 03: 洗手间	sum	5443	
	参数查询									
	初始化是否完成	下发	5359	05	81	0001	0F	sum	5443	

	查询	回复	5359	05	81	0001	01: 已完成 00: 未完成	sum	5443		
人体主动上报											
	开关人体存在功能	下发	5359	80	00	0001	01: 开 00: 关	sum	5443		
		回复	5359	80	00	0001	01: 开 00: 关	sum	5443		
人体存在功能	存在信息主动上报	上报	5359	80	01	0001	00: 无人 01: 有人	sum	5443	上报方式: 状态变化时上报	
	运动信息主动上报	上报	5359	80	02	0001	00: 无 01: 静止 02: 活跃	sum	5443	上报方式: 状态变化时上报	
	体动参数主动上报	上报	5359	80	03	0001	1B 体动参数	sum	5443	上报方式: 1s 上报一次 数值范围: 0-100	
	信息查询										
	人体存在开关查询	下发	5359	80	80	0001	0F		sum	5443	
		回复	5359	80	80	0001	01: 开 00: 关		sum	5443	
	存在信息查询	下发	5359	80	81	0001	0F		sum	5443	
		回复	5359	80	81	0001	00: 无人 01: 有人		sum	5443	
	运动信息查询	下发	5359	80	82	0001	0F		sum	5443	
		回复	5359	80	82	0001	00: 无 01: 静止 02: 活跃		sum	5443	

	体动参数查询	下发	5359	80	83	0001	0F	sum	5443	
		回复	5359	80	83	0001	1B 体动参数	sum	5443	数值范围：0-100
轨迹信息主动上报及查询										
轨迹功能	轨迹信息	上报	5359	82	02	len	(上报多个目标点轨迹信息：每个目标点都具有1B索引、1B目标大小、1B目标特征、2B X轴位置信息、2B Y轴位置信息、2B 高度信息、2B 速度)	sum	5443	<p>位置信息有正负，16位数据首位为0表示为正，首位为1表示为负</p> <p>索引：区分不同轨迹信号索引</p> <p>目标大小：0-100 (暂时不做正式使用)</p> <p>目标特征：0x00 静止 0x01：运动(暂时不做正式使用)</p> <p>X轴数据：-32767 cm~32767 cm</p> <p>Y轴数据：-32767 cm~32767 cm</p> <p>高度数据：0 cm~65535 cm (暂时不做正式使用)</p> <p>速度：-32767 cm~32767 cm/s，靠近为正，远离为负 (暂时不做正式使用)</p>
	轨迹信息查询	下发	5359	82	82	0001	0F	sum	5443	
		回复	5359	82	82	len	上报多个目标点，每个目标点都具有1B索引、1B目标大小、1B	sum	5443	

							目标特征、2B X轴位置信息、2B Y轴位置信息、2B 高度信息、2B 速度			
OTA										
O T A	开始 OTA 升级	下发	5359	03	01	0004	4B 固件包大小	sum	5443	(例如:固件大小为150K(150*1024 byte)时, 4B 的内容为: 00 02 58 00 (大端在前))
		回复	5359	03	01	0004	4B 每帧传输升级包大小	sum	5443	上位机将按照此处回复的大小来确定每帧需要下发多长的固件包信息
	升级包传输	下发	5359	03	02	len+4	4B 包偏移地址 + len B 数据包	sum	5443	
		回复	5359	03	02	0001	01: 接收成功 02: 接收失败	sum	5443	
	结束 OTA 升级	下发	5359	03	03	0x0001	01: 固件包发送完成 02: 固件包发送未完成	sum	5443	
		回复	5359	03	03	0x0001	01	sum	5443	

附录 1: 关于数据指令生成例程

例: 存在信息查询:

通过上方协议表格确认存在信息查询的数据构造为:

帧头: 0X53 0X59

控制字: 0X80

命令字: 0X81

长度标识: 0X00 0X01

数据: 0X0F

校验码: 1Byte (SUM)

帧尾: 0X54 0X43

组合成完整指令为:

53 59 80 81 00 01 0F sum 54 43

校验码 sum :

$(0X53+0X59+0X80+0X81+0X00+0X01+0X0F) = 0X01BD$

取低字节得 sum = 0XBD

因此完整得存在信息查询指令为: 53 59 80 81 00 01 0F BD 54 43

9. 历史版本更新说明

Revision	Release Date	Summary	Author
V1.0_0423	2023/04/23	初稿	Jason
V1.1_0802	2023/8/2	1 删除轨迹信息中的遮挡和宽度值 2 修复 OTA 协议问题	Mark
V1.2_1228	2023/12/28	修正方位坐标中方位坐标正负表示问题	Mark
V1.3_0128	2024/1/28	特殊颜色标注轨迹信息中预留接口	Mark