



RDS02U（UART）型 无人机单目标避障雷达应用手册

2022. 08. 02

北醒（北京）光子科技有限公司

Benewake (Beijing) Co., Ltd.

免责声明

欢迎选购本产品。

北醒（北京）光子科技有限公司官网 <http://www.benewake.com/>。

任何用户在使用本产品前，请仔细阅读本声明。一旦使用，即被视为对本声明内容的认可和接受。请严格遵守手册安装与使用该产品。如有不正当的使用，而造成的损害或损伤，北醒（北京）光子科技有限公司不承担相应的损失及赔偿责任。

历史版本

日 期	版 本	版本描述
2019.08.23	1.0	RDS02U 应用手册第一版本
2021.02.04	1.1	变更协议
2021.06.11	1.2	文档格式修正
2022.08.02	1.3	参数更新

目 录

1. RDS02U 简介	2
2. 产品特征.....	2
3. 产品参数.....	3
4. 引脚定义.....	4
5. 安装方法.....	4
6. 快速使用指南.....	5
7. 产品使用注意事项	6
8. 常见问题（FAQ）	6

1. RDS02U 简介

RDS02U 型避障雷达是一款轻巧的毫米波避障雷达传感器，测量精度高、体型小巧、灵敏度高、重量轻、易于集成、性能稳定。该产品通过向前方发射扇形的 77GHz 电磁波并处理回波信号，判断前方是否有障碍物，反馈障碍物与雷达的相对距离、速度、方位角等信息，引导无人机等雷达载体避开障碍物，确保其安全工作。

RDS02U 型中距雷达具有以下特性：

- 收发天线采用 2 发 4 收 MIMO 阵列，方位视场范围 34 度，角度分辨和测角精度高；
- 工作频率为 77GHz~81GHz，具有动目标敏感、距离测量精度高的优点；
- 有效探测距离 27m；
- 支持 UART 协议输出，默认波特率 115200；
- 信号处理和控制单元采用单片 DSP+ARM 双核心架构，在内部高速数字信号处理器上运行雷达数据处理、目标检测和目标跟踪等算法。

2. 产品特征

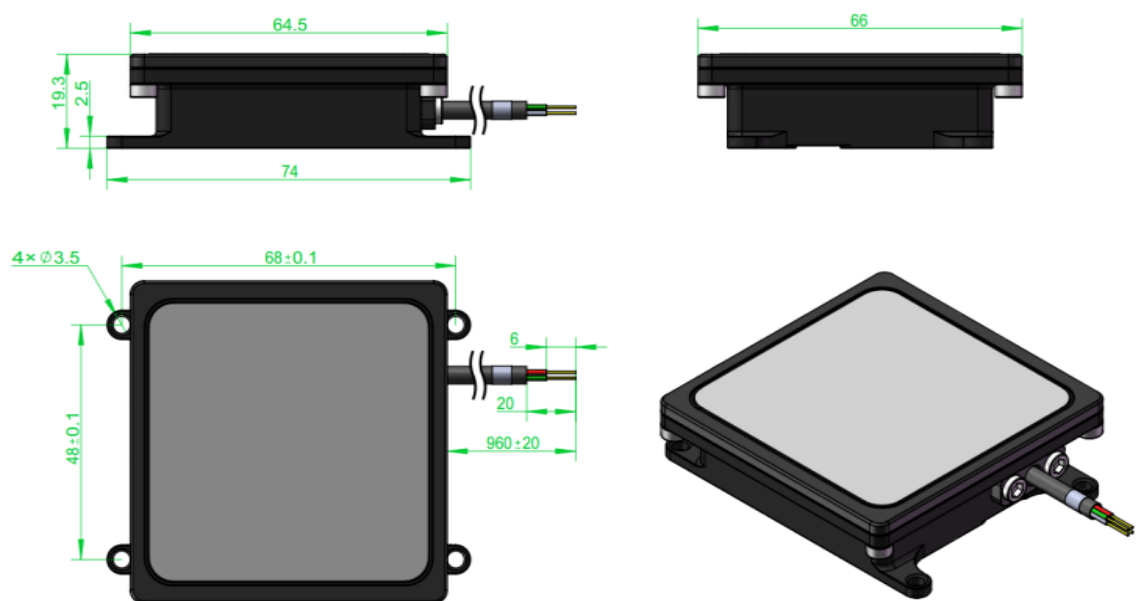


图 1 RDS02U 尺寸图

3. 产品参数

表 1 RDS02U 主要参数列表

特 性	参 数	技术指标
天线性能	水平束波宽度	$\pm 17^{\circ}$
	垂直波束宽度	$\pm 3^{\circ}$
	最大 EIRP (dBm)	30
雷达性能	测距范围 (m)	1.5~27
	测距精度 (m)	优于 0.1
	距离分辨率 (m)	0.18
雷达属性	发射频率 (GHz)	77~81
	刷新率 (Hz)	20
	调频带宽 (GHz)	1.5
系统属性	工作电压 (V)	8-24
	工作温度	$-40^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$
	功耗 (W)	2
	防水等级	IP67
	数据接口	UART
	PCB 尺寸 (长、宽、高) (mm)	50*50*7.8
外观参数	尺寸	74×66×19.3mm
	重量	约 109.5g (包括连接线)

4. 引脚定义

RDS02U 传感器的接口引脚定义，如下表所示：

表 2 RDS02U 引脚接口定义

引脚	线束标识	线束颜色	线束定义
1	VCC	红色	电源正极
2	GND	黑色	电源负极
3	TX_CAN_H	绿色	TX
4	RX_CAN_L	白色	RX

5. 安装方法

RDS02U 型雷达安装步骤如下：

- 安装位置：雷达水平波束 $\pm 17^\circ$ 、垂直波束 $\pm 3^\circ$ 波束范围内不能有任何遮挡物；
- 安装方向：雷达收发天线位于雷达背面箭头处，安装时雷达后面箭头方向朝上，雷达正面朝无人机飞行方向；
- 安装角度：雷达安装时天线面（雷达正面）指向无人机正前方，根据无人机飞行姿态向下的最大倾角，雷达向上倾斜安装，最佳安装倾角与飞机飞行过程中的最大倾角与离地高度有关，一般安装倾角为 12° ；

假设飞行过程中无人机的倾角为 θ ，无人机的工作高度为 H ；最大预警距离为 R_{\max} ；则有如下表达式：

$$\frac{H}{\sin(\theta+3)} > R_{\max}$$

推导后可得：

$$\theta < \arcsin\left(\frac{H}{R_{\max}}\right) - 3$$

令 $\theta_0 = \arcsin\left(\frac{H}{R_{\max}}\right) - 3$ ， θ_0 即雷达水平安装时能够接受的无人机最大倾角，

若无人机的倾角比 θ_0 大，则需要修正，即将雷达向上倾斜安装，安装角度为

θ_{comp} ，即使之满足 $\theta - \theta_{\text{comp}} < \theta_0$ 。即安装角度：

$$\theta_{\text{comp}} > \theta - \theta_0$$

需要指出的是，平台的稳定性越好，雷达波束在俯仰向的波动越小，安装角度 θ_{comp} 越小，雷达对前方障碍物的探测也越稳定。

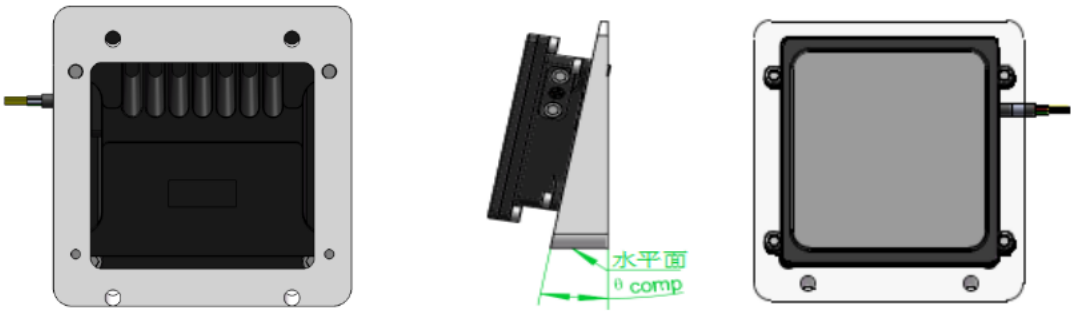


图 2 RDS02U 安装示意图

6. 快速使用指南

RDS02U 传感器直接输出最近障碍物的 Y 坐标，如下图所示，障碍物 1 不在雷达波束范围内，雷达探测不到，障碍物 2、3、4 中，障碍物 2 离雷达的距离 Y2 最近，雷达最终输出的值为 Y2。

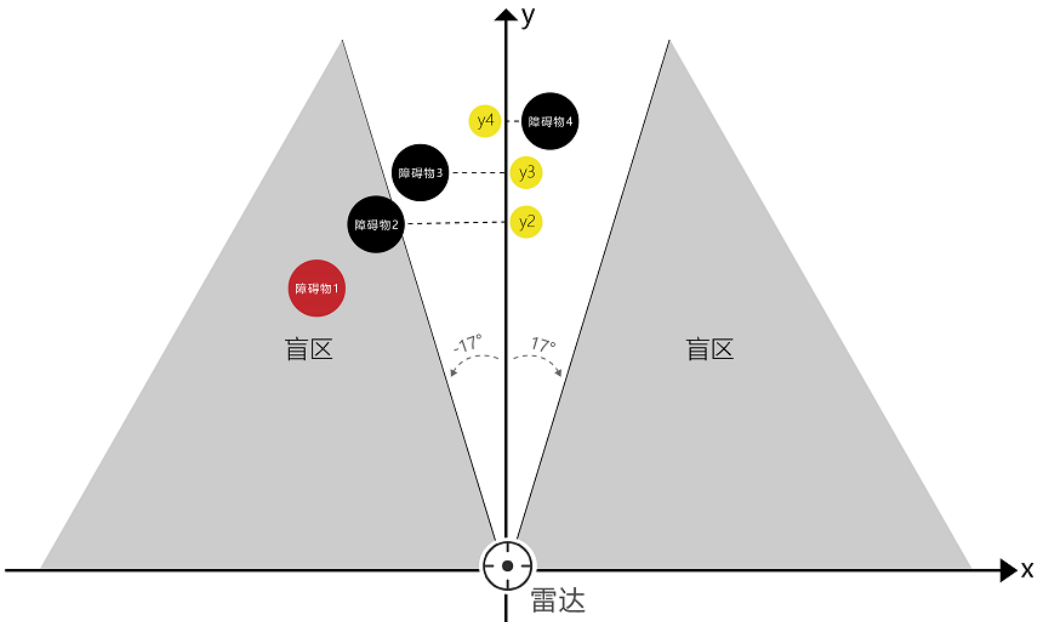


图 3 RDS02U 探测范围示意图

串口波特率 115200, 仅支持 3.3V 电平, 数据刷新率 20Hz, 数据单位厘米(cm), 按客户需求发送指定的数据包格式, 每一帧的数据包按客户的协议执行。RDS02U

的消息定义如下表 3 RDS02U 雷达帧消息定义。

表 3 RDS02U 雷达帧消息定义

功能	代码	字节数
帧起始符	5555H	2
地址码	ADD	1
错误码	ERR	1
功能码	FC	2
数据域长度	L	2
数据域	DATA	N
校验码	CRC	1
帧结束符	AAAAH	2

帧是传送数据的基本单元，如表 2 所示。数据传输顺序为小端传输，先传送低字节，再传送高字节，具体可见协议手册。

7. 产品使用注意事项

- 雷达在运输、存储、工作和拿取的过程中需要充分做好静电防护工作，如出现雷达探测覆盖范围内无目标物体时，雷达持续输出无规律目标或者当电源电压及源电流等 DC 参数值处于正常范围时，无法得到输出信号的情况，雷达可能已经损坏。
- 安装时请保持雷达罩面干净，清理罩面需要用柔软的湿布擦拭，然后自然风干；
- 安装时请注意雷达形状，确保安装的雷达未变形，切勿挤压，磕碰，摔打；
- 安装时确保雷达为出厂件，切勿自行进行拆装；

8. 常见问题（FAQ）

1) 雷达探测范围为多少？为什么最小探测距离为 1.5m？

无人机避障探测范围为 1.5-27m，考虑机翼的长度问题，需要在无人机离障碍物距离>1.5m 时停下，故最小探测距离为 1.5m。

2) 最佳安装角度不会算，有没有安装的参考角度？

根据上述安装角度建议及我司的测试效果，建议一般飞控向上倾斜 12° 安装。

3) 雷达没有探测到障碍物时有没有数据输出？

雷达实时输出数据，当雷达没探测到障碍物或障碍物距离大于 30m 时，输出数据为 0，当雷达探测到障碍物时，输出为障碍物的实际距离。

若在安装过程中遇到无法解决的问题，请联系北醒（北京）光子科技有限公司客服人员，我们将竭诚为您服务！