

毫米波雷达

24GHz 测速雷达

HLK-LD2415H 技术规范书 (2024)

—— 专注于毫米波雷达产品设计研发

本手册将描述 HLK-LD2415H 雷达模块的设计原理、技术参数及安装规范等事项，用于指导您详细了解和使用该款雷达产品。本公司有权对本手册内容进行定期变更，恕不另行通知。变更内容将会补充到新版本的产品手册中，请及时联系本公司获取最新资料。

版本信息

版本	发布日期	页数	涉及章节	作者
1.0	2021.10.22	7	全部	
2.0	2023.10.22	7	全部	

1、概述

HLK-LD2415H 测速雷达是一款集成微带天线，射频电路及信号处理电路的毫米波雷达模块，直接输出目标的速度信息。可用于达 180 米以上的远距离汽车测速、采用集成射频芯片，频率稳定度极高，测速精度达 1KM/h。广泛应用于高速公路、城市市内干线、市县等级公路、城乡干道等各类道路的车速提醒以及道路弯道、路口预警。

2、特征说明

- ◆ K 波段射频集成电路设计；
- ◆ 频率范围：24.125GHz（可定制频率）
- ◆ 调制方式：CW 探测运动车辆，探测距离≥180 米
- ◆ 支持 RS485 接口与 TTL 串口（波特率 9600bps）
- ◆ 测速量程：1KM/H~240KM/H
- ◆ 速度测量误差小于±1KM/H(运动方向与雷达波束方位夹角为零度时)
- ◆ 电压：9~24V、电流≤50mA@12V
- ◆ 输出功率（EIRP）：20dBm；实际功耗≤1.2W
- ◆ 天线角度：水平 40°，俯仰 16°（3dB 波束宽度，实际探测角度大于 4 车道）
- ◆ 传感器尺寸大小：69*53*5mm

3、产品效果

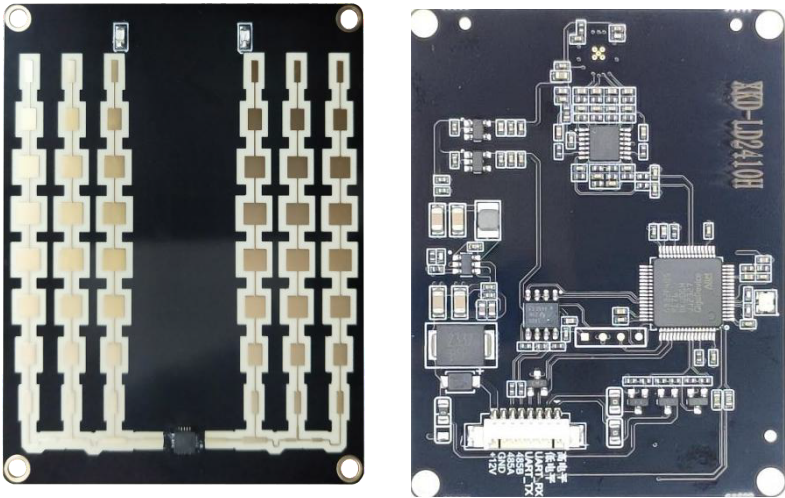


图-产品 PCBA 效果图

4、主要参数指标

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
发射机						
发射频率	f	24.075	24.125	24.175	GHz	可定制
输出功率（EIRP）	P_{out}		18	20	dBm	可定制
天线角度						
发射天线增益			16		dBi	
接收天线增益			18.4		dBi	
发射天线辐射角度			±20		deg	水平

			±8		deg	垂直
接收天线辐射角度			±20		deg	水平
			±8		deg	垂直
电源						
工作电压	V _{CC}	9	12	24	V	
工作电流	I _{CC}		50		mA	
接口参数						
Pulse 接口	V _{CC}	9	12	24	V	
环境						
工作温度	T _{OP}	- 20		+ 85	°C	
存储温度	T _{OP}	- 40		+ 125	°C	
外形尺寸	长 69 x 宽 53 x 高 5				mm	

表-模块主要技术参数表



图 3-天线方向图

5、接口说明

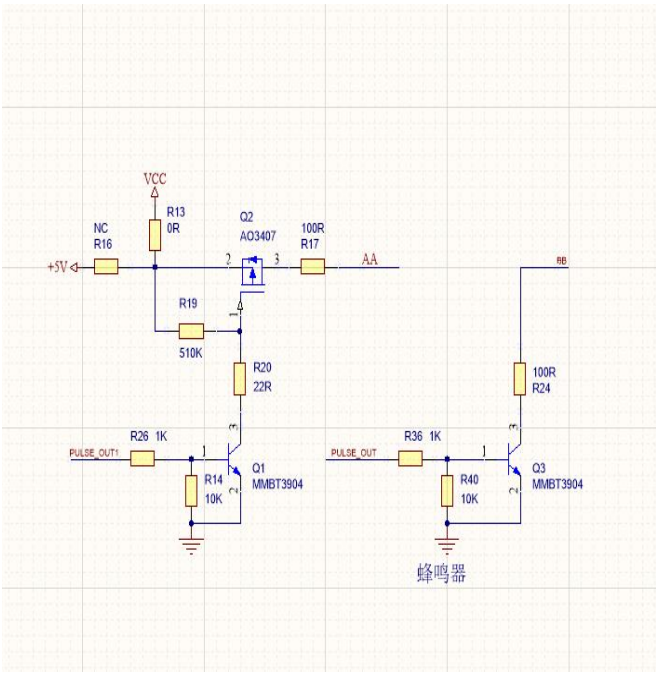
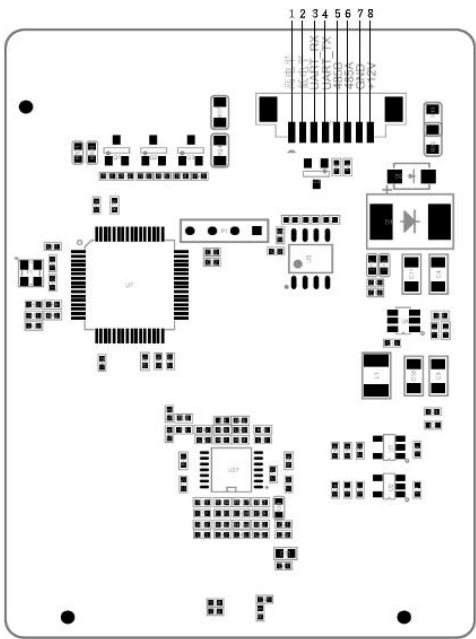


图-接口示意图（图示为模块背面方向）

需要预警信号功能时，雷达可以直接输出一个高电平有效信号（引脚 1）或低电平有效信号（引脚 2）。

序号	引脚名称	J4 说明
1	引脚 1	PULSE（雷达板为高电平有效输出信号版本：高电平有效输出引脚）
2	引脚 2	AA（雷达板为低电平有效输出信号版本：低电平有效输出引脚）
3	UART_RX	接收
4	UART_TX	发送
5	B	485 串口数据 B
6	A	485 串口数据 A
7	GND	电源地
8	VCC	9~24V 电源

表 2-接口功能说明

6、通讯协议说明

RS485 和 UART 串口(3.3V TTL 电平信号)速度数据输出格式（波特率 9600bps 每帧数据包 9 字节）。

6.1：来向目标

V (ascii) + (ascii) 百位 (ascii) 十位 (ascii) 个位 (ascii) 小数点 (ascii) 小数位 (ascii) 0x0D0x0A

V+001.8
V+001.8
V+001.8

6.2：去向目标

V (ascii) - (ascii) 百位 (ascii) 十位 (ascii) 个位 (ascii) 小数点 (ascii) 小数位 (ascii) 0x0D0x0A

V-001.9
V-001.9
V-001.9

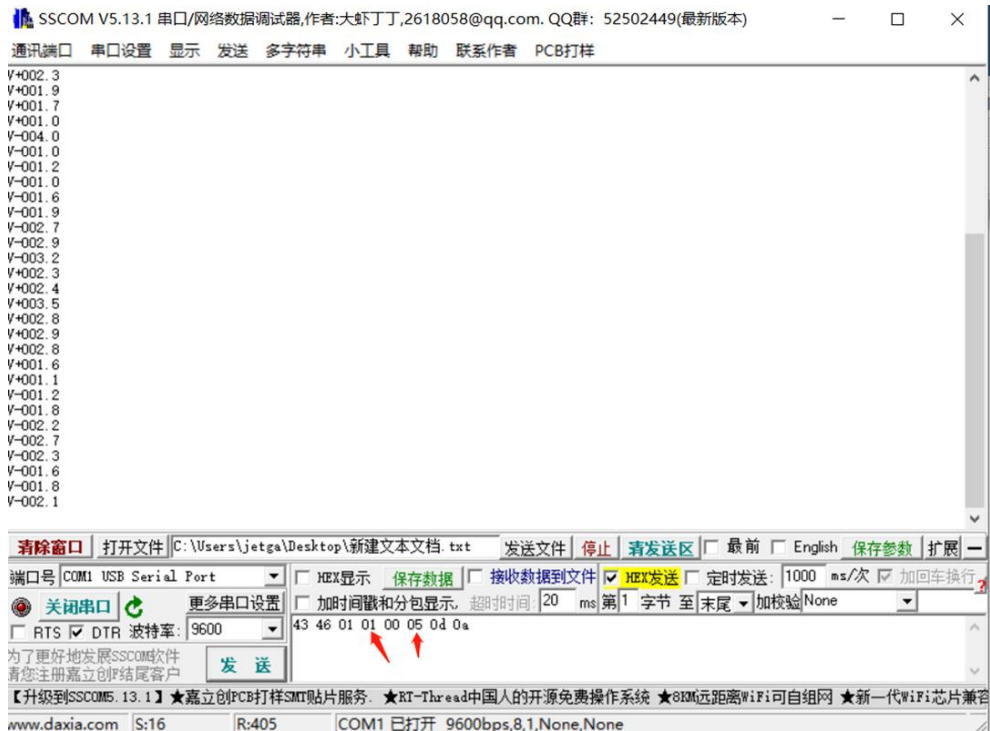
6.3: 雷达参数设置命令

0x43+0x46+0x01 功能码		
命令格式: 0x43+0x46+0x01+速度量程下限值+角度补偿+灵敏度+0x0d+0x0a		
设置速度量程 下限值、角度补 偿、灵敏度	命令	43 46 01 01 00 05 0d 0a
	说明	<p>注 1: 0x01 为速度量程下限值 1KM/H (出厂默认为 0x01), 如设置 0x01 则小于 1km/h 速度的将不被探测输出;</p> <p>注 2: 0x00 为雷达波束轴中心与被移动目标 (车) 运动夹角的角度补偿 (出厂默认为 0x00), 如设置 0x0a 则角度补偿角度为 10 度;</p> <p>注 3: 0x05 为雷达灵敏度设置可设置范围 0x01~0x0f (出厂默认为 0x05);</p> <p>灵敏度值越小灵敏度越高即探测距离越远 (抗干扰差);</p> <p>灵敏度值越大灵敏度越低即探测距离越近 (抗干扰强);</p> <p>如遇雷达传感器附近有强电台发射天线或者雷达传感器电源波纹系数较大导致的干扰需要适当提高灵敏度值, 提高抗干扰性能, 请自行根据应用条件做取舍。</p>
0x43+0x46+0x02 功能码		
命令格式: 0x43+0x46+0x02+来/去向目标探测输出+每秒可测速输出次数+千米每小时/英里每小时切换+0x0d+0x0a		
设置来/去向目 标探测输出、每 秒可测速输出 次数、千米每小 时/英里每小时 切换	命令	43 46 02 00 01 00 0d 0a
	说明	<p>注 1: 0x00 来去向目标都探测输出; 0x01 仅来向目标探测输出; 0x02 仅去向目标探测输出;</p> <p>注 2: 0x01 值越大雷达传感器每秒可测速输出次数越低; 0x00 即每秒 22 帧左右; 设置值每加 1 则增加 1 倍时间, 如设置 0x01 则每秒输出 11 帧 (出厂默认为 0x01, 每秒 11 帧左右);</p> <p>注 3: 0x00 速度单位为千米 / 小时; 0x01 速度单位为英里 / 小时; 0x02 速度单位为米 / 秒;</p>
0x43+0x46+0x03 功能码		
命令格式: 0x43+0x46+0x03+ 0x00 +0x00+0x00+0x0d+0x0a		
设置振动干扰 之抗干扰系数 范围 0x00-0x70 (出 厂默认为 0x00)	命令	43 46 03 00 00 00 0d 0a
	说明	<p>注 1: 0x00 振动干扰泛指小摆幅 “来去” 运动的目标 (如喇叭发音或者雷达传感器本身安装支架的振动又或者电风扇等的干扰); XU 取值范围越大抗振动摆幅越大, 但容易漏掉短行程运动的目标, 请自行根据应用场景调节做取舍。</p>
0x43+0x46+0x04 功能码 (仅限使用光电耦合器功能)		
命令格式: 0x43+0x46+0x04+继电器吸合的时间(秒)+继电器吸合的最低速度值(km/h)+0x00+0x0d+0x0a		
设置继电器输 出的参数	命令	43 46 04 00 00 00 0d 0a
	说明	<p>注 1: 0x00 设置范围 0x00~0xff; 默认值 0; 当速度值超过 00 时, 光电耦合器吸合的时间 (秒);</p> <p>注 2: 0x00 设置范围 0x00~0xff; 默认值 0; 光电耦合器吸合的最低速度值 (km/h)。</p>
0x43+0x46+0x05+0x01 功能码		
命令格式: 0x43+0x46+0x05+0x01+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00		
切换到定制协 议模式 01	命令	43 46 05 01 00 00 00 00 00 00 00
	说明	<p>雷达响应: Switch to CSR Mode... Done.</p>
切换到标准协 议模式 02	命令	FA 31 30 30 FB [等雷达回复再继续发送下一条] FA 55 AA FF FB
	说明	<p>雷达响应: Switch to CSR Mode... Done.</p>
0x43+0x46+0x07 功能码		

命令格式: 0x43+0x46+0x07+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00

读取设置的参数	命令	43 46 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 (该命令仅在标准协议模式下适用)
	说明	<p>雷达响应:</p> <p>No.: 20210726 v3.0</p> <p>X1:01 X2:00 X3:05 X4:00 X5:01 X6:00 X7:00 X8:00 X9:00 X0:01</p> <p>X1:速度量程下限值 (默认为 0X01) : 下限值为 1KM/H, 表示小于 1km/h 的速度将不被探测输出) ;</p> <p>X2:角度补偿 (默认为 0x00) : 雷达波束轴中心与被移动目标 (车) 运动夹角的角度补偿, 如设置 0x0a 则补偿角度为 10 度;</p> <p>X3:灵敏度 (默认为 0x05) : 设置范围 0x01~0x0f, 灵敏度值越小灵敏度越高即探测距离越远 (抗干扰差), 灵敏度值越大灵敏度越低即探测距离越近 (抗干扰强) ;</p> <p>X4:来去向目标探测 (默认为 0x00) : 0x00 表示来去向目标均探测输出; 0X01 表示仅来向目标探测输出; 0X02 表示仅去向目标探测输出;</p> <p>X5:每秒可测速输出次数 (默认为 0x01) : 值越大雷达传感器每秒可测速输出次数越低 (0X00 即每秒输出 22 帧左右), 每加 1 增加 1 倍时间, 如设置 01 则每秒输出 11 帧;</p> <p>X6:速度单位 (默认 0x00) : 0x00 单位为千米 / 小时, 0x01 单位为英里 / 小时; 0x02 单位为米 / 秒;</p> <p>X7:振动抗干扰系数范围: 0x00~0x70 (默认为 0X00) ;</p> <p>X8:光电耦合器吸合时间: 默认值 00;</p> <p>X9:触发光电耦合器吸合的最低速度值: 默认值 00;</p> <p>X0:协议模式 (默认为 0X01) : 0X01 表示标准协议模式, 0X02 表示定制协议模式 (川速模式)</p>

6.4: 命令设置实例:



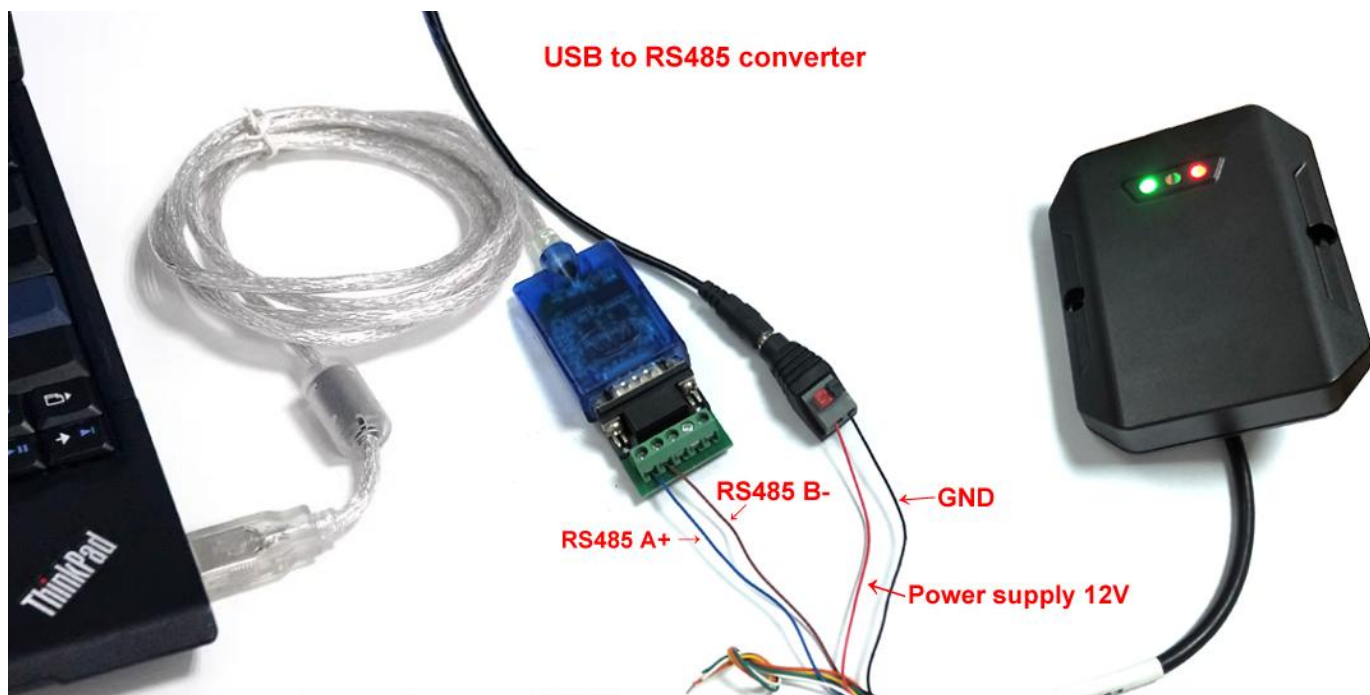
- 43 46 01 03 0a 05 0d 0a 命令 A 实例: 最低探测速度 3km/h, 角度修正 10°, 灵敏度 5。
- 43 46 02 01 02 00 0d 0a 命令 B 实例: 仅来向目标探测输出, 雷达每秒测速数据输出 5.5 帧左右。

以上为示例参数, 实际安装时请根据现场情况设置参数。例如设定为来向速度, 去向时有速度触发, 可设置雷达灵敏度, 默认 0x05 往上加 (数值越大灵敏度越低) 直到没有异常速度值为止。

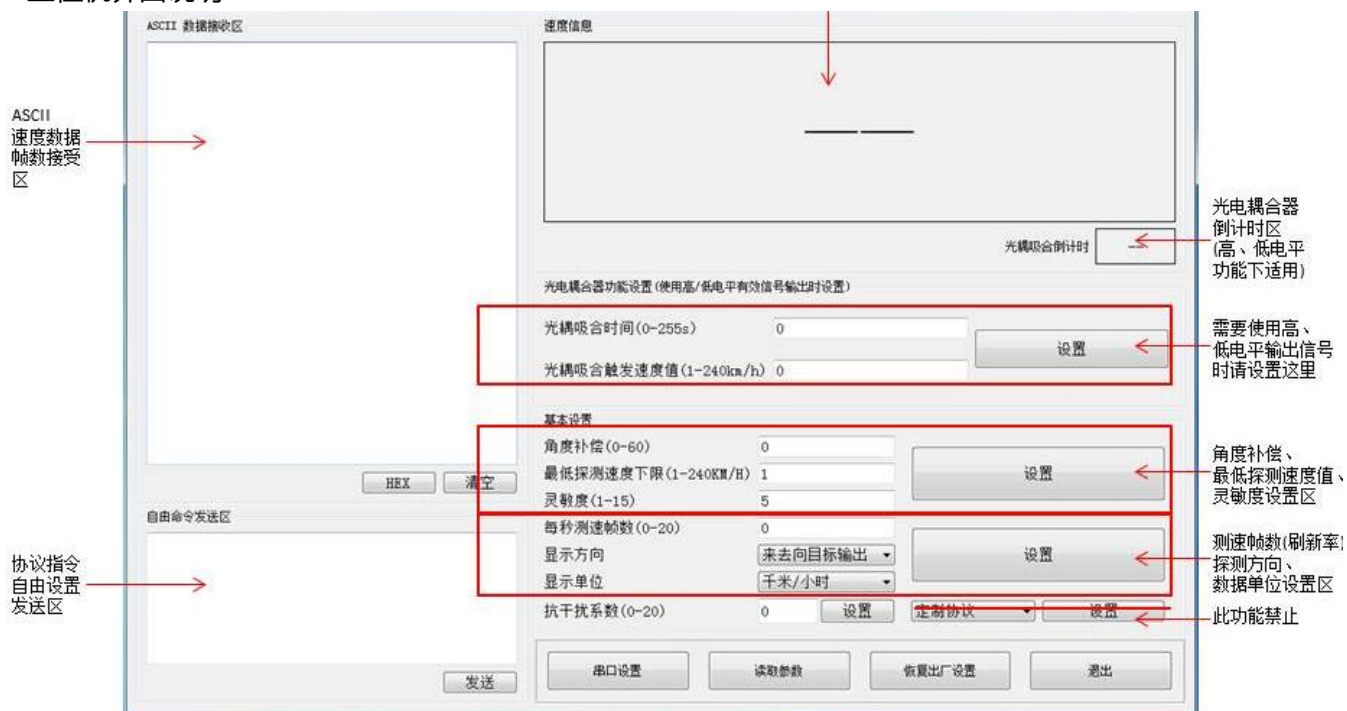
7、雷达专用上位机说明

7.1: 雷达需要通过 RS485 USB 切换工具与计算机通信。雷达电源正极、负极需单独接 12V 直流电源。雷达上电

后，红灯和绿灯同时连续闪烁 3 次，表示上电成功。

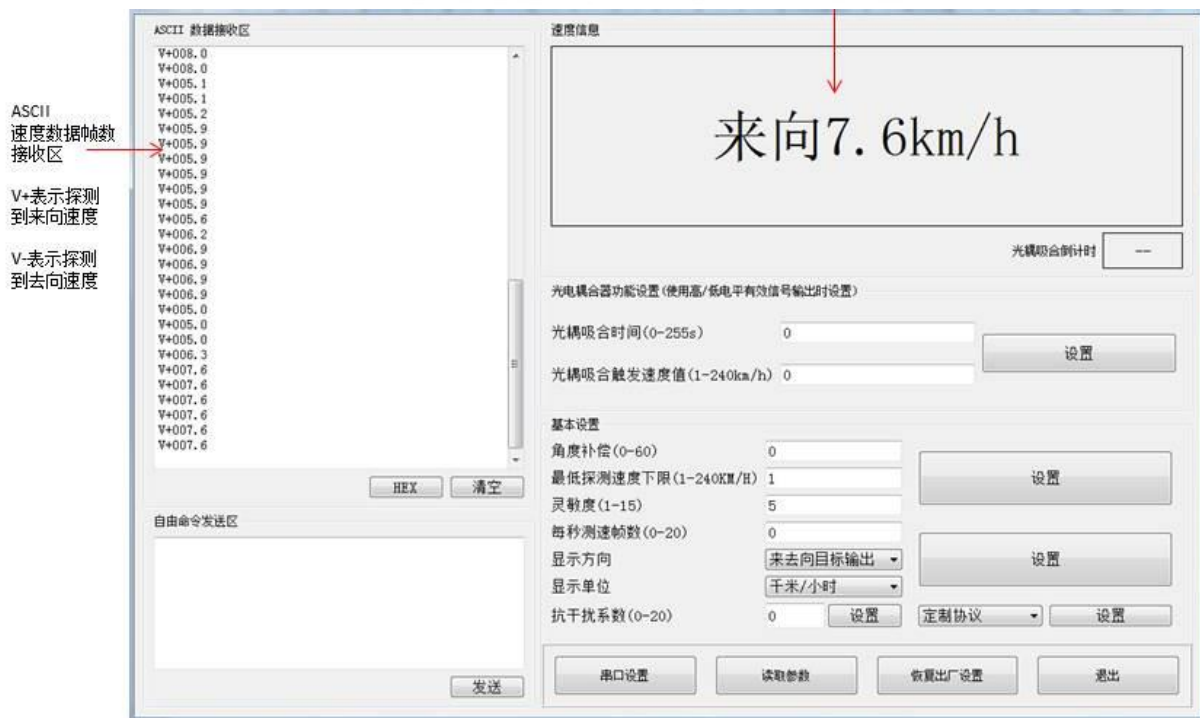


7.2: 上位机界面说明





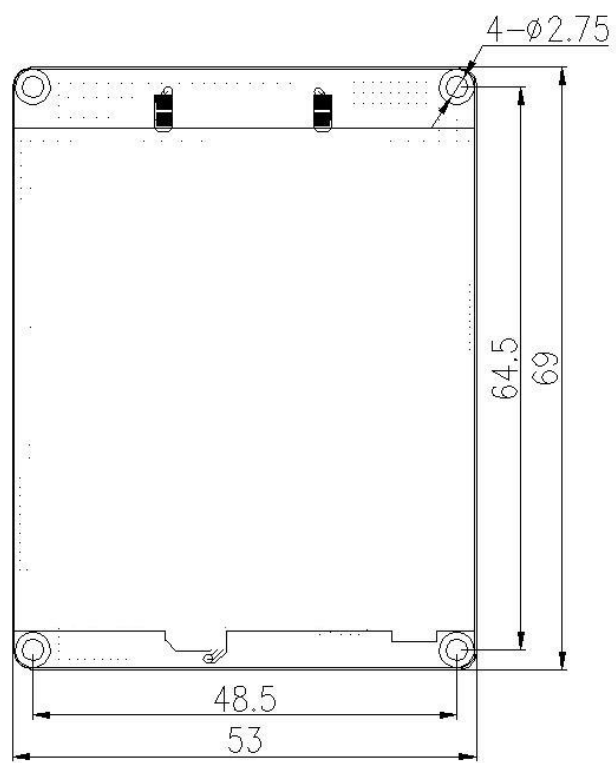
使用上位机时请先点击这里，会弹出如上红色框内容，
请选择正确端口、波特率9600，然后点击“Open”打开上位机



上位机正确打开，雷达也成功对接成功后，
即可开始使用该上位机进行调试设置参数

8、产品规格

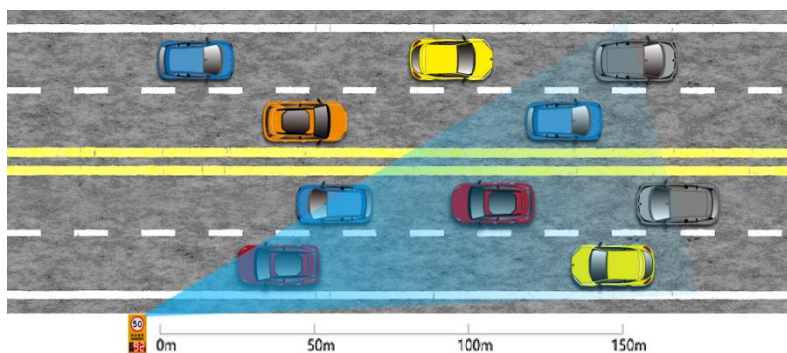
8.1: 模块尺寸

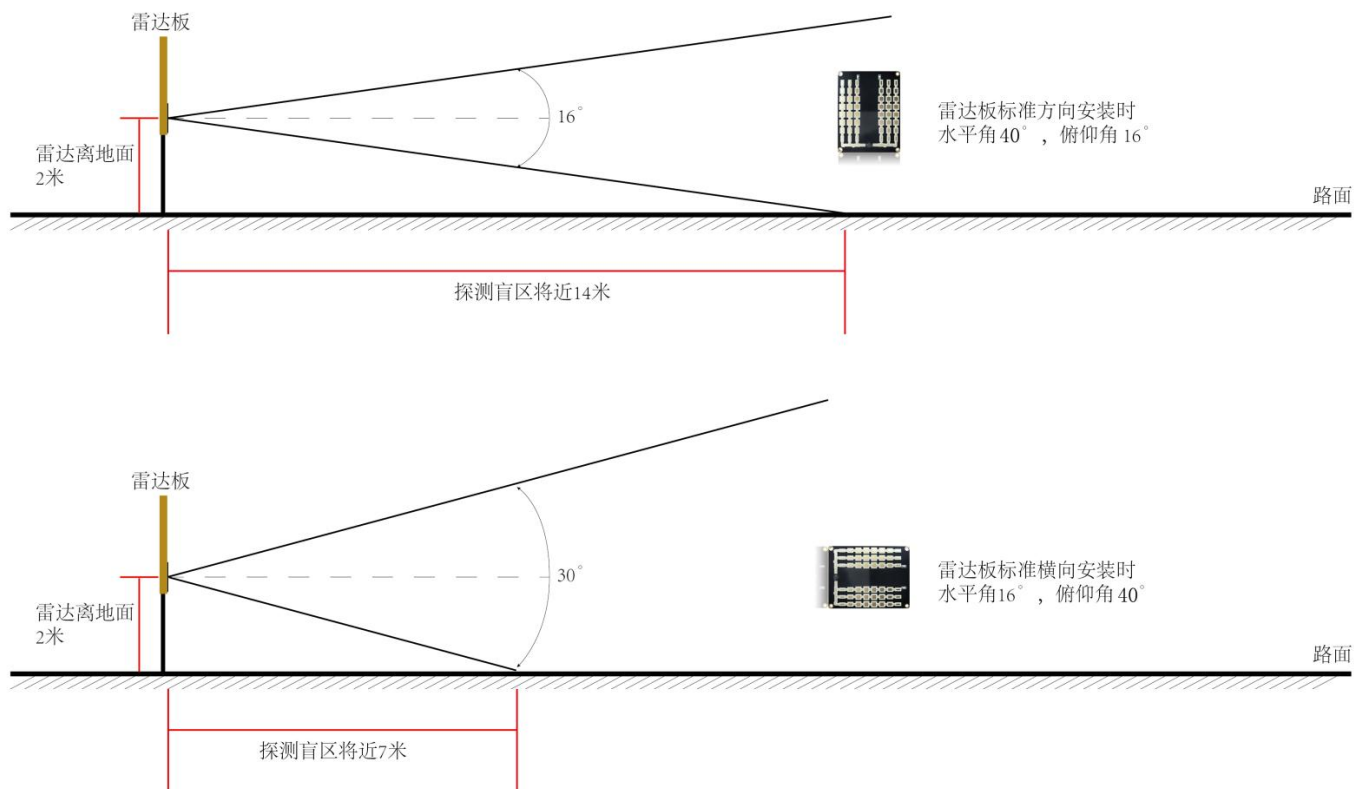


9、安装说明

9.1：运用场景推荐：

根据道路车辆来去向安装在道路左或右侧，如下图，高度：1~2m；天线发射面与道路建议夹角小于 10°。





如上图示意：雷达安装高度越低，则雷达探测盲区越小；雷达模块安装方向可根据实际需要选择标准竖向或者横向均可

图-雷达安装示意图

9.2：其他注意事项：

- ◆ 本雷达仅检测被检区内的相对运动目标，完全静止的目标不检测。输出结果为检测区内相对运动的最近/最快目标的速度等信息。
- ◆ 雷达发射方向如果有水、金属等对毫米波信号反射较强的遮挡物，会严重影响雷达探测效果。

THANKS.